MANFAAT BENDA-BENDA LANGIT

Dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains

Disusun atas kerja sama

Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an
Badan Litbang & Diklat Kementerian Agama RI
dengan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an
Badan Litbang Diklat
Kementerian Agama RI

"Dengan nama Allah yang Maha Pengasih, Maha Penyayang"

MANFAAT BENDA-BENDA LANGIT
Dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains

Cetakan Pertama, Syawal 1433 H/September 2012 M

Oleh:
Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an
Gedung Bayt Al-Qur'an dan Museum Istiqlal
Jl. Raya TMII Pintu I Jakarta Timur 13560
Website: lajnah.kemenag.go.id
Email: lpmajkt@kemenag.go.id
Anggota IKAPI DKI Jakarta

Disusun atas kerja sama:
Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an
Badan Litbang & Diklat Kementerian Agama RI
dengan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

Perpustakaan Nasional RI: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Manfaat Benda-Benda Langit dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains
(Tafsir Ilmi)

Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an
4 Jilid; 17.5 x 25 cm

Diterbitkan oleh Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an dengan biaya DIPA
Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an Tahun 2012
Sebanyak: 750 Eksemplar

ISBN: 978-602-9306-20-0

1. Manfaat Benda-benda Langit dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains I. Judul

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri P dan K
No. 158 tahun 1987 — Nomor 0543/b/u/1987

1. Konsonan

No.	Arab	Latin
1	ا	Tidak dilambangkan
2	ب	b
3	ت	t
4	ث	ṡ
5	ج	j
6	ح	ḥ
7	خ	kh
8	د	d
9	ذ	ż
10	ر	r
11	ز	z
12	س	s
13	ش	sy
14	ص	ṣ
15	ض	ḍ
16	ط	ṭ
17	ظ	ẓ
18	ع	‘
19	غ	g
20	ف	f
21	ق	q
22	ك	k
23	ل	l
24	م	m
25	ن	n
26	و	w
27	هـ	h
28	ء	'
29	ي	y

2. Vokal Pendek

ــَـ	= a	كَتَبَ	kataba
ــِـ	= i	سُئِلَ	su'ila
ــُـ	= u	يَذْهَبُ	yażhabu

3. Vokal Panjang

ــَا	= ā	قَالَ	Qāla
ــِى	= ī	قِيْلَ	Qīla
ــُو	= ū	يَقُوْلُ	Yaqūlu

4. Diftong

ــَى	= ai	كَيْفَ	kaifa
ــَوْ	= au	حَوْلَ	ḥaula

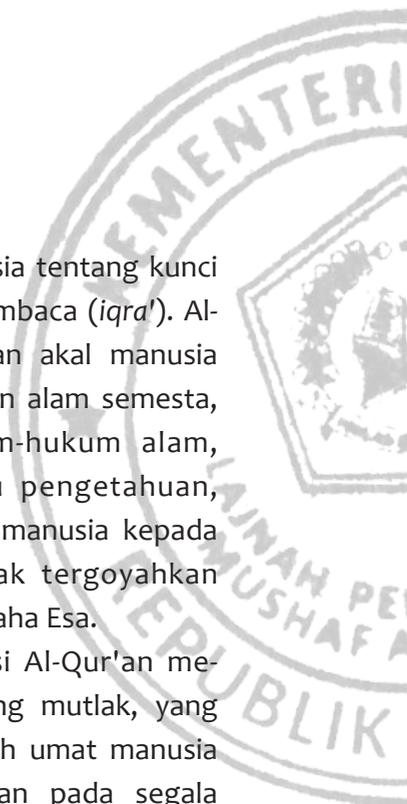
SAMBUTAN DAN KATA PENGANTAR

SAMBUTAN MENTERI AGAMA RI

Assalamu'alaikum wr. wb.

Seiring dengan ucapan syukur ke hadirat Allah atas segala nikmat dan hidayah-Nya, saya menyambut baik penerbitan Tafsir Ilmi yang merangkum secara tematik tafsir ayat-ayat kauniyah dalam Al-Qur'an. Tidak lupa saya menyampaikan penghargaan kepada segenap Tim Penyusun Tafsir Ilmi Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama bekerja sama dengan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) yang telah bekerja keras mewujudkan karya yang berharga ini.

Sebagaimana diketahui, ayat Al-Qur'an pertama yang diwahyukan kepada Nabi Muhammad mengandung perintah dan panggilan untuk membaca (*iqra'*) kepada segenap manusia. Al-Qur'an adalah mukjizat terbesar kekal dan abadi yang membuka mata dan hati manusia tentang kunci segala ilmu ialah membaca (*iqra'*). Al-Qur'an menggerakkan akal manusia untuk memperhatikan alam semesta, mempelajari hukum-hukum alam, memperdalam ilmu pengetahuan, yang mengantarkan manusia kepada keimanan yang tidak tergoyahkan kepada Allah Yang Maha Esa.

Keseluruhan isi Al-Qur'an memuat kebenaran yang mutlak, yang berlaku untuk seluruh umat manusia dan dapat diterapkan pada segala zaman secara universal. Oleh karena itu, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin banyak membuktikan kebenaran Al-Qur'an yang diturunkan 15 abad yang lampau. Dalam kaitan ini, semakin pentingnya nilai karya para mufasir dan ilmuwan dari berbagai disiplin ilmu untuk bersama-sama menggali isi Al-Qur'an

dan menyampaikannya kepada umat manusia.

Saya menghaturkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusinya dalam penyusunan dan penerbitan Tafsir Ilmi edisi tahun 2012. Tafsir Ilmi ini saya harapkan tersebar luas di masyarakat dan di lingkungan lembaga pendidikan di tanah air kita sehingga bermanfaat dalam rangka menunjang tujuan pembangunan umat dan bangsa kita.

Semoga rahmat dan hidayah Allah senantiasa terlimpah kepada kita semua sebagai umat pewaris risalah Nabi Muhammad dan pengamal Al-Qur'an.

Sekian dan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Jakarta, Juli 2012
Menteri Agama RI,

Drs. H. Suryadharma Ali, M.Si

SAMBUTAN
KEPALA BADAN LITBANG DAN DIKLAT
KEMENTERIAN AGAMA RI

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Pemerintah menaruh perhatian besar terhadap upaya peningkatan kualitas kehidupan beragama sesuai amanat pasal 29 UUD 1945 yang dijabarkan dalam berbagai peraturan perundangan, di antaranya Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2010–2014. Dalam peraturan ini disebutkan bahwa fokus prioritas peningkatan kualitas kehidupan beragama meliputi:

1. Peningkatan kualitas pemahaman dan pengamalan agama;
2. Peningkatan kualitas kerukunan umat beragama;
3. Peningkatan kualitas pelayanan kehidupan beragama; dan
4. Pelaksanaan ibadah haji yang tertib dan lancar.

Salah satu sarana untuk meningkatkan kualitas pemahaman dan pengamalan agama, terutama bagi umat Islam, adalah penyediaan kitab suci Al-Qur'an dan tafsirnya. Kedudukan Al-Qur'an sebagai kitab suci sangatlah istimewa. Di samping merupakan sumber pokok ajaran Islam dan petunjuk hidup (*hudā*), Al-Qur'an juga sarat dengan isyarat-isyarat ilmiah yang menunjukkan kebesaran dan kekuasaan Allah *subḥānahū wa ta'ālā*.

Al-Qur'an, berdasarkan penelitian Zaglūl an-Najjār, seorang pakar geologi muslim asal Mesir, memuat kurang lebih 750–1000 ayat yang mengandung isyarat ilmiah, sementara ayat-ayat hukum hanya berkisar 200–250 ayat. Kendati demikian, kita mewarisi dari para ulama ribuan judul kitab-kitab fikih, dan hanya beberapa judul buku-buku ilmiah, padahal Allah

dalam perintah-Nya kepada manusia untuk memahami ayat-ayat Al-Qur'an tidak pernah membedakan antara dua kelompok ayat tersebut. Kalaulah ayat-ayat hukum, muamalat, akhlak, dan akidah merupakan petunjuk bagi manusia untuk mengenal Tuhan dan berperilaku terpuji sesuai petunjuk-Nya, maka sesungguhnya ayat-ayat ilmiah juga merupakan petunjuk akan keagungan dan kekuasaaan Tuhan di alam raya ini. Dari sini, upaya menjelaskan maksud firman Allah yang mengandung isyarat ilmiah yang disebut dengan "Tafsir Ilmi" menjadi penting, sama pentingnya dengan penjelasan atas ayat-ayat hukum. Bedanya, Tafsīr Ilmī menyangkut hukum dan fenomena alam, sementara tafsir hukum menyangkut hukum-hukum manusia. Bahkan menurut sementara pakar, Tafsir Ilmi dapat menjadi "ilmu kalam baru" yang dapat memperteguh keimanan manusia modern khususnya di era ilmu pengetahuan dan teknologi seperti saat ini.

Bila pada masa dulu para ulama menjelaskan ilmu-ilmu tentang ketuhanan yang menjadi objek ilmu kalam dengan pendekatan filosofis, maka pada era modern ini Tafsir Ilmi dapat menjadi model baru dalam mengenalkan Tuhan kepada akal manusia modern. Lebih dari itu, melalui pendekatan saintifik terhadap ayat-ayat yang mengandung isyarat ilmiah, buku ini hadir dengan membawa urgensinya sendiri; urgensi yang mewujud dalam bentuk apresiasi Islam terhadap perkembangan ilmu pengetahuan sekaligus menjadi bukti bahwa agama dan ilmu pengetahuan tidak saling bertentangan.

Kepada para ulama dan pakar yang berkontribusi dalam penyusunan buku Tafsir Ilmi ini, khususnya yang berasal dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), Observatorium Bosscha Institut Teknologi Bandung (ITB), dan para pakar lainnya kami menyampaikan penghargaan yang tulus dan ucapan terima kasih yang tak terhingga. Semoga karya yang telah dihasilkan oleh tim penyusun Tafsir Ilmi bermanfaat bagi masyarakat muslim di Indonesia pada khususnya dan masyarakat dunia Islam pada umumnya, serta dicatat dalam timbangan amal saleh.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Jakarta, Juli 2012
Kepala Badan Litbang dan Diklat

Machasin

SAMBUTAN
KEPALA LAJNAH PENTASHIHAN MUSHAF AL-QUR'AN
KEMENTERIAN AGAMA RI

Assalamu'alaikum wr. wb.

Sebagai salah satu wujud upaya peningkatan kualitas pemahaman, penghayatan, dan pengamalan ajaran Islam (Al-Qur'an) dalam kehidupan bermasyarakat, ber-bangsa, dan bernegara, Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI pada tahun 2011 telah melaksanakan kegiatan kajian dan penyusunan Tafsir Ilmi atau Tafsir Ayat-ayat Kauniyah. Metode yang diterapkan dalam kajian dan penyusunan tafsir ini serupa dengan metode yang digunakan dalam kajian dan penyusunan Tafsir Tematik. Sebagai langkah awal, ayat-ayat yang terkait dengan sebuah persoalan dihimpun untuk selanjutnya dianalisis dalam rangka menemukan pandangan Al-Qur'an yang utuh menyangkut persoalan tersebut. Hanya saja Tafsir Tematik yang saat ini juga sedang dikembangkan oleh Kementerian Agama menitikberatkan bahasannya pada persoalan akidah, akhlak, ibadah, dan sosial, sedangkan Tafsir Ilmi fokus pada kajian saintifik terhadap ayat-ayat kauniyah dalam Al-Qur'an.

Dalam beberapa tahun terakhir telah terwujud kerja sama yang baik antara Kementerian Agama dengan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dalam upaya menjelaskan ayat-ayat kauniyah dalam rangka penyempurnaan buku *Al-Qur'an dan Tafsirnya*. Hasil kajian ayat-ayat kauniyah ini dimasukkan ke dalam tafsir tersebut sesuai tempatnya sebagai tambahan penjelasan atas tafsir yang ada, yang disusun berdasarkan urutan mushaf.

Kerja sama dua instansi ini berlanjut ke arah kajian dan penyusunan Tafsir Ilmi semenjak tahun 2009 silam. Hingga saat ini sudah ada enam

judul buku yang berhasil disusun dan diterbitkan. Lantas, kegiatan kajian dan penyusunan Tafsir Ilmi pada Tahun Anggaran 2011 menghasilkan empat tema yang diterbitkan pada tahun 2012 ini. Keempatnya adalah:

1. *Kisah Para Nabi Pra-Ibrahim dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains*, dengan pembahasan: 1) Pendahuluan; 2) Keberadaan Nabi dan Rasul; 3) Kisah Para Nabi/Rasul Pra-Ibrahim; 4) Kronologi Nabi Pra-Ibrahim dan Kaitannya dengan Sejarah Kebudayaan Manusia; 5) Penutup.
2. *Seksualitas dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains*, dengan pembahasan: 1) Pendahuluan; 2) Jenis Kelamin; 3) Kedewasaan (*Maturity*); 4) Pernikahan; 5) Hubungan Seksual; 6) Penyimpang-an Perilaku Seksual; 7) Keturunan.
3. *Hewan dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains*, dengan pembahasan: 1) Pandangan Islam tentang Hewan; 2) Hewan dalam Al-Qur'an; 3) Perikehidupan Hewan; 4) Hak dan Etika terhadap Hewan.
4. *Manfaat Benda-benda Langit dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains*, dengan pembahasan: 1) Pendahuluan; 2) Kesempurnaan Ciptaan Allah; 3) Manfaat Matahari; 4) Manfaat Bulan; 5) Manfaat Planet, Meteor, dan Bintang; 6) Manfaat Gugusan Bintang.

Tim kajian dan penyusunan Tafsir Ilmi terdiri atas para pakar dengan latar belakang keilmuan yang berbeda dan dapat dibedakan dalam dua kelompok. *Pertama*, mereka yang menguasai persoalan kebahasaan dan hal lain yang terkait penafsiran Al-Qur'an, seperti *asbābun-nuzūl, munāsabātul-āyāt*, riwayat-riwayat dalam penafsiran, dan ilmu-ilmu keislaman lainnya. *Kedua*, mereka yang menguasai persoalan-persoalan saintifik, seperti fisika, kimia, geologi, biologi, astronomi, dan lainnya. Kelompok pertama disebut Tim Syar'i, dan yang kedua disebut Tim Kauni. Keduanya bersinergi dalam bentuk *ijtihād jamā'ī* (ijtihad kolektif) untuk menafsirkan ayat-ayat kauniyah dalam Al-Qur'an. Tim penyusun Tafsir Ilmi tahun 2011 terdiri dari:

Pengarah:

1. Kepala Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI
2. Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
3. Kepala Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an

Narasumber:

1. Prof. Dr. H. Umar Anggara Jenie, Apt. M.Sc.
2. Prof. Dr. M. Quraish Shihab, MA.
3. Prof. Dr. H. M. Atho Mudzhar, MA.
4. Dr. KH. Ahsin Sakho Muhammad, MA.

5. Prof. Dr. dr. Muhammad Kamil Tajudin, Sp.And.

Ketua:
Prof. Dr. H. Hery Harjono

Wakil Ketua:
Dr. H. Muchlis M. Hanafi, MA

Sekretaris:
Dr. H. Muhammad Hisyam

Anggota:
1. Prof. Dr. Arie Budiman
2. Prof. Dr. H. Hamdani Anwar, MA
3. Prof. Dr. H. Syibli Sardjaya, LML
4. Prof. Dr. Thomas Djamaluddin
5. Prof. Dr. H. Darwis Hude, M.Si
6. Dr. H. Mudji Raharto
7. Dr. H. Soemanto Imam Khasani
8. Dr. H. Hoemam Rozie Sahil
9. Dr. A. Rahman Djuwansyah
10. Dr. Ali Akbar
11. Ir. Dudi Hidayat, M.Sc
12. H. Abdul Aziz Sidqi, M.Ag

Staf Sekretariat:
Dra. Endang Tjempakasari, M.Lib.; H. Zarkasi, MA.; H. Deni Hudaeny AA, MA.; Nur Mustajabah, S.Sos.; Liza Mahzumah, S.Ag.; Sholeh, S.Ag.; Moh. Khoeron, S.Ag.; Muhammad Fatichuddin, S.S.I.

Mengingat kemajuan ilmu pe-ngetahuan dan teknologi yang sangat cepat dan menuntut pema-haman yang komprehensif tentang ayat-ayat Al-Qur'an, maka kami berharap kajian dan penyusunan Tafsir Ilmi ini dapat berlanjut seiring dengan dinamika yang terjadi dalam masyarakat.

Akhirnya, kami sampaikan terima kasih yang tulus kepada Menteri Agama yang telah memberikan pe-tunjuk dan dukungan bagi penyusunan Tafsir Ilmi ini. Kami juga menyampaikan terima kasih yang dalam kepada Kepala Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama atas saran dan dukungannya bagi terlaksananya tugas ini. Penghar-gaan dan ucapan terima kasih kami sampaikan pula kepada para ulama dan pakar, khususnya dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), Observatorium Bosscha Institut Teknologi Bandung (ITB), dan para pakar lainnya yang telah terlibat dalam penyusunan Tafsir Ilmi ini. Semoga karya yang dihasilkan bermanfaat bagi masyarakat muslim Indonesia khususnya dan masyarakat muslim di dunia pada umumnya, serta dicatat dalam timbangan amal saleh.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Jakarta, Juli 2012
Kepala Lajnah
Pentashihan Mushaf Al-Qur'an

Drs. H. Muhammad Shohib, MA
NIP. 19540709 198603 1 002

SAMBUTAN
KEPALA LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA (LIPI)

Bismillahirraḥmānirraḥīm

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah atas terbitnya buku seri ketiga Tafsir Ilmi, yang merupakan hasil kerja sama antara Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dengan Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, Badan Litbang dan Diklat Agama, Kementerian Agama RI. Seri ketiga ini terdiri dari empat judul: *Kisah Para Nabi Pra-Ibrahim dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains; Seksualitas dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains; Manfaat Benda-benda Langit dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains, dan Hewan dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains.* Terbitnya empat buku ini tentu menambah khazanah keilmuan yang memadukan antara ilmu naqli (bersumber pada Kitab Suci) dengan ilmu 'aqli (bersumber pada olah rasio) yang dalam sejarah Islam telah menjadi tradisi sejak awal perkembangan peradaban sains Islam di abad 9 Masehi hingga hari ini. Walaupun usaha-usaha pengembangan ilmu pengetahuan jenis ini telah berlangsung lebih dari satu milenium, tetapi masih saja terdapat rahasia ayat-ayat *qauliyah* maupun *kauniyah* yang belum terungkap. Ini merupakan pertanda bahwa Allah tidak memberikan ilmu kepada manusia kecuali sedikit saja (al-Isrā'/17: 85).

Sebagai umat Islam kita meyakini bahwa Al-Qur'an merupakan kitab yang selalu *up to date*, bukan kitab lama yang usang dan tidak relevan lagi dengan kemajuan kehidupan dan perubahan zaman. Al-Qur'an adalah kitab tentang masa lalu, masa kini, dan masa yang akan datang, yang mampu memberi petunjuk kepada umat manusia karena ia memang didesain sebagai *hudan lin-nās*, petunjuk Tuhan untuk kehidupan manusia (al-Baqarah/2: 185), sehingga karenanya ia perlu dibuka dan dikaji setiap saat, dan terus-menerus.

Upaya mengungkap makna Al-Qur'an melalui metode ilmu pengetahuan makin hari semakin menarik minat kalangan ilmuwan, lantaran temuan-temuan ilmu pengetahuan dan teknologi mutakhir ini banyak yang membuktikan kebenaran pernyataan dalam Al-Qur'an. Dalam Al-Qur'an terdapat banyak sekali informasi tentang ilmu pengetahuan dan teknologi yang kian hari kian terbukti melalui penelitian dan eksperimen. Konfirmasi timbal balik ini menandai hubungan positif antara Al-Qur'an dan ilmu pengetahuan. Ini menunjukkan adanya kaitan antara kesadaran pentingnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kehidupan di satu pihak, dengan pemahaman atas kitab suci yang diwahyukan untuk memahami hakikat penciptaan kehidupan dan kesemestaan di lain pihak.

Allah telah memberikan begitu banyak sumber daya untuk kehidupan. Sebagai contoh energi yang telah merubah kehidupan manusia begitu banyak adalah milik-Nya yang dicurahkan untuk manusia. Cadangan sumber daya energi yang tersimpan dalam bumi hingga limpahan cahaya matahari telah tersedia dan kita tinggal memanfaatkannya. Pendek kata, Allah telah menyiapkan semuanya dengan sangat terukur untuk bekal manusia dalam memenuhi tugasnya sebagai *khalifatullāh* dan sebagai nikmat Allah untuk manusia. Tetapi kebanyakan manusia memanfaatkan nikmat itu melebihi timbangan dan tidak memperhitungkan akibatnya. Maka timbullah kerusakan di atas bumi. "Maka nikmat Tuhanmu yang mana lagi hendak kamu dustakan?" Inilah peringatan Tuhan dalam Surah ar-Raḥmān yang diulang hingga 31 kali. Begitu banyak nikmat Allah diberikan kepada manusia, tetapi kebanyakan manusia tidak bersyukur.

Kesadaran seperti ini sangat penting bagi Bangsa Indonesia yang tengah mengembangkan kehidupan maju, berbudaya, ber-*tamaddun* dan berkeseimbangan. Kemajuan yang sejajar dengan negara-negara maju lainnya, tetapi memiliki kelebihan dari bangsa-bangsa lain oleh kesadaran Ilahiyah yang dimilikinya. Buku-buku yang diterbitkan Kementerian Agama ini merupakan salah satu upaya memahami Al-Qur'an dengan metode ilmu pengetahuan, sehingga sering disebut sebagai "Tafsir Ilmi". Tujuannya adalah menjadikan Al-Qur'an sebagai paradigma dan dasar yang memberi makna spiritual kepada ilmu pengetahuan dan teknologi, bukan sebaliknya. Memberi makna spiritual terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi ini sangat penting justru ketika ilmu pengetahuan dan teknologi

yang berkembang sekarang berwajah bebas nilai dan sekuler. Di tengah kecenderungan sekarang di mana banyak ilmuwan yang bersemangat mengkaji Al-Qur'an dalam kaitannya dengan ilmu pengetahuan, maka pengkajian Al-Qur'an yang melibatkan ulama dan saintis seperti yang menghasilkan buku-buku ini sangat kita hargai. Harapan saya adalah harapan kita semua; semoga buku-buku ini memberi pencerahan kepada kita semua dalam upaya menjadikan Al-Qur'an pegangan dan pedoman dalam kehidupan di zaman mutakhir ini.

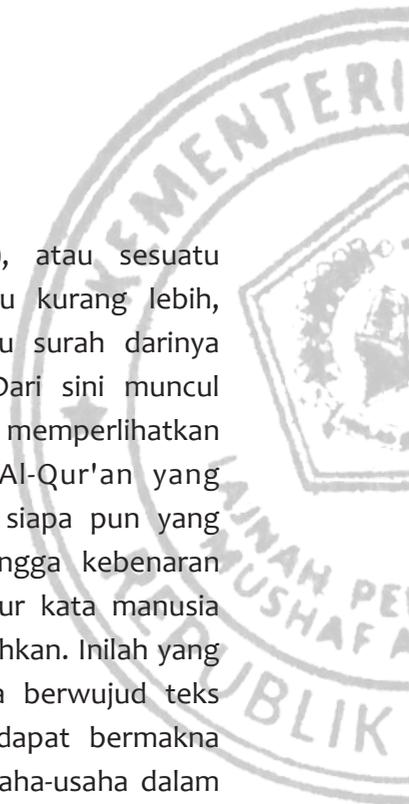
Mengakhiri sambutan ini sepatutnya saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada Kepala Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama dan Kepala Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an yang telah memprakarsai dan memfasilitasi penulisan buku ini. Kami juga ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada semua pihak yang telah berusaha melahirkan buku-buku ini. Secara khusus terima kasih disampaikan kepada para penulis, yang dalam lingkungan terbatas disebut Tim Syar‘i dan Tim Kauni. Tim Syar‘i terdiri dari sejumlah ulama Al-Qur'an, yaitu: Dr. H. Ahsin Sakho Muhammad; Prof. Dr. H. Syibli Syardjaya, LML; Prof. Dr. H. Hamdani Anwar; Dr. H. Muchlis M. Hanafi, MA.; Prof. Dr. H. Darwis Hude, M.Si; serta Tim Kauni yang terdiri dari para saintis, yaitu: Prof. Dr. H. Umar Anggara Jenie, M.Sc,; Prof. Dr. dr. M. Kamil Tajudin, Sp.And.; Prof. Dr. Hery Harjono; Dr. H. Muhamad Hisyam, MA; Prof. Dr. Arie Budiman; Dr. H. Mudji Raharto; Prof. Dr. H. Thomas Djamaluddin; Ir. H. Dudi Hidayat, M.Sc.; Dr. H. M. Rachman Djuwansyah; dan Ir. H. Hoemem Rozie Sahil. Tidak lupa ucapan terima kasih ditujukan pula kepada staf sekretariat yang terdiri dari Dra. Endang Tjempakasari, M.Lib.; H. Abdul Aziz Sidqi, M.Ag.; H. Zarkasi, MA.; H. Deni Hudaeny AA, MA.; Nur Mustajabah, S.Sos.; Liza Mahzumah, S.Ag.; Moh. Khoeron, S.Ag.; Sholeh, S.Ag.; dan Muhammad Fatichuddin, S.S.I.

Akhirnya, kami berharap kiranya kerja sama yang telah dimulai sejak tahun 2005 ini dapat berkembang lebih baik, memenuhi harapan umat Islam di Indonesia khususnya dalam upaya meningkatkan peran pengembangan sains dan teknologi. Semoga usaha mulia ini mendapat ganjaran dari Allah, dan dicatat sebagai amal saleh. *Āmīn yā rabbal-‘ālamīn.*

Jakarta, Juli 2012

Prof. Dr. Lukman Hakim

MEMAHAMI ISYARAT-ISYARAT ILMIAH AL-QUR'AN; SEBUAH PENGANTAR

Al-Qur'an, kitab suci yang berisikan ayat-ayat *tanzīliyah*, mempunyai fungsi utama sebagai petunjuk bagi seluruh umat manusia baik dalam hubungannya dengan Tuhan, manusia, maupun alam raya. Dengan begitu, yang dipaparkan Al-Qur'an tidak hanya masalah-masalah kepercayaan (akidah), hukum, ataupun pesan-pesan moral, tetapi juga di dalamnya terdapat petunjuk memahami rahasia-rahasia alam raya. Di samping itu, ia juga ber-fungsi untuk membuktikan kebenaran Nabi Muhammad. Dalam beberapa kesempatan, Al-Qur'an menantang siapa pun yang meragukannya untuk menyusun dan mendatangkan "semacam" Al-Qur'an secara keseluruhan (aṭ-Ṭūr/52: 35), atau sepuluh surah yang semacamnya (Hūd/11: 13), atau satu surah saja (Yūnus/10: 38), atau sesuatu yang "seperti", atau kurang lebih, "sama" dengan satu surah darinya (al-Baqarah/2: 23). Dari sini muncul usaha-usaha untuk memperlihatkan berbagai dimensi Al-Qur'an yang dapat menaklukkan siapa pun yang meragukannya, sehingga kebenaran bahwa ia bukan tutur kata manusia menjadi tak terbantahkan. Inilah yang disebut *i'jāz*. Karena berwujud teks bahasa yang baru dapat bermakna setelah dipahami, usaha-usaha dalam memahami dan menemukan rahasia Al-Qur'an menjadi bervariasi sesuai dengan latar belakang yang memahaminya. Setiap orang dapat menangkap pesan dan kesan yang berbeda dari lainnya. Seorang pakar bahasa akan mempunyai kesan yang berbeda dengan yang ditangkap oleh seorang ilmuwan. Demikian Al-Qur'an

menyuguhkan hidangannya untuk dinikmati dan disantap oleh semua orang di sepanjang zaman.

A. AL-QUR'AN DAN ILMU PENGETAHUAN

Berbicara tentang Al-Qur'an dan ilmu pengetahuan, kita sering dihadapkan pada pertanyaan klasik: adakah kesesuaian antara keduanya atau sebaliknya, bertentangan? Untuk menjawab pertanyaan ini ada baiknya dicermati bersama ungkapan seorang ilmuwan modern, Einstein, berikut, "Tiada ketenangan dan keindahan yang dapat dirasakan hati melebihi saat-saat ketika memerhatikan keindahan rahasia alam raya. Sekalipun rahasia itu tidak terungkap, tetapi di balik itu ada rahasia yang dirasa lebih indah lagi, melebihi segalanya, dan jauh di atas bayang-bayang akal kita. Menemukan rahasia dan merasakan keindahan ini tidak lain adalah esensi dari bentuk penghambaan."

Dari kutipan ini, agaknya Einstein ingin menunjukkan bahwa ilmu yang sejati adalah yang dapat mengantarkan kepada kepuasan dan kebahagiaan jiwa dengan bertemu dan merasakan kehadiran Sang Pencipta melalui wujud alam raya. Memang, dengan mengamati sejarah ilmu dan agama, ditemukan beberapa kesesuaian antara keduanya, antara lain dari segi tujuan, sumber, dan cara mencapai tujuan tersebut. Bahkan, keduanya telah mulai beriringan sejak penciptaan manusia pertama. Beberapa studi menunjukkan bahwa hakikat keberagamaan muncul dalam jiwa manusia sejak ia mulai bertanya tentang hakikat penciptaan (al-Baqarah/2: 30-38).[1]

Lantas mengapa sejarah agama dan ilmu pengetahuan diwarnai dengan pertentangan? Diakui, di samping memiliki kesamaan, agama dan ilmu pengetahuan juga mempunyai objek dan wilayah yang berbeda. Agama (Al-Qur'an) mengajarkan bahwa selain alam materi (fisik) yang menuntut manusia melakukan eksperimen, objek ilmu juga mencakup realitas lain di luar jangkauan panca indera (metafisik) yang tidak dapat diobservasi dan diuji coba. Allah berfirman, *"Maka Aku bersumpah demi apa yang dapat kamu lihat dan demi apa yang tidak kamu lihat."* (al-Hāqqah/69: 38). Untuk yang bersifat empiris, memang dibuka ruang untuk menguji dan mencoba (al-'Ankabūt/29: 20). Namun demikian, seorang ilmuwan tidak diperkenankan mengatasnamakan ilmu untuk menolak "apa-apa" yang non-empiris (metafisik), sebab di

1. 'Abdur-Razzāq Naufal, *Bayna ad-Dīn wal-'Ilm,* h. 42; A. Karīm Khaṭīb, *Allāh Żātan wa Maudū'an,* h. 6.

wilayah ini Al-Qur'an telah menyatakan keterbatasan ilmu manusia (al-Isrā'/17: 85) sehingga diperlukan keimanan. Kerancuan terjadi manakala ilmuwan dan agamawan tidak memahami objek dan wilayahnya masing-masing.

Kalau saja pertikaian antara ilmuwan dan agamawan di Eropa pada abad pertengahan (sampai abad ke-18) tidak merebak ke dunia Islam, mungkin umat Islam tidak akan mengenal pertentangan antara agama dan ilmu pengetahuan. Perbedaan memang tidak seharusnya membawa kepada pertentangan dan perpecahan. Keduanya bisa saling membantu untuk mencapai tujuan. Bahkan, keilmuan yang matang justru akan membawa kepada sikap keberagamaan yang tinggi (Fāṭir/35: 27).

Sejarah cukup menjadi saksi bahwa ahli-ahli falak, kedokteran, ilmu pasti dan lain-lain telah mencapai hasil yang mengagumkan di masa kejayaan Islam. Di saat yang sama mereka menjalankan kewajiban agama dengan baik, bahkan juga ahli di bidang agama. Maka amatlah tepat apa yang dikemukakan Maurice Bucaille, seorang ilmuwan Perancis terkemuka, dalam bukunya *Al-Qur'an, Bibel, dan Sains Modern,* bahwa tidak ada satu ayat pun dalam Al-Qur'an yang bertentangan dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Inilah kiranya yang menyebabkan besarnya perhatian para sarjana untuk mengetahui lebih jauh model penafsiran Al-Qur'an dengan pendekatan ilmu pengetahuan.

B. APA DAN MENGAPA TAFSIR ILMI?

Setiap Muslim wajib mempelajari dan memahami Al-Qur'an. Seorang Muslim diperintah Al-Qur'an untuk tidak beriman secara membabi-buta *(taqlīd)*, tetapi dengan mempergunakan akal pikiran. Al-Qur'an mengajak umat manusia untuk terus berdialog dengannya di sepanjang masa. Semua kalangan dengan segala keragamannya diundang untuk mencicipi hidangannya, hingga wajar jika kesan yang diperoleh pun berbeda-beda. Ada yang terkesan dengan kisah-kisahnya seperti aṡ-Ṡa'labī dan al-Khāzin; ada yang memerhatikan persoalan bahasa dan retorikanya seperti az-Zamakhsyarī; atau hukum-hukum seperti al-Qurṭubī. Masing-masing mempunyai kesan yang berbeda sesuai kecenderungan dan suasana yang melingkupinya.

Ketika gelombang Hellenisme masuk ke dunia Islam melalui penerjemahan buku-buku ilmiah pada masa Dinasti 'Abbasiyah, khususnya pada masa Pemerintahan Khalifah al-Makmūn (w. 853 M), muncullah kecenderungan menafsirkan Al-Qur'an

dengan teori-teori ilmu pengetahuan atau yang kemudian dikenal sebagi tafsir ilmi. *Mafātihul-Gaib,* karya ar-Rāzī, dapat dibilang sebagai tafsir yang pertama memuat secara panjang-lebar penafsiran ilmiah terhadap ayat-ayat Al-Qur'an.[2]

Tafsir ilmi merupakan sebuah upaya memahami ayat-ayat Al-Qur'an yang mengandung isyarat ilmiah dari perspektif ilmu pengetahuan modern. Menurut Husain aż-Żahabī, tafsir ini membahas istilah-istilah ilmu pengetahuan dalam penuturan ayat-ayat Al-Qur'an, serta berusaha menggali dimensi keilmuan dan menyingkap rahasia kemukjizatannya terkait informasi-informasi sains yang mungkin belum dikenal manusia pada masa turunnya sehingga menjadi bukti kebenaran bahwa Al-Qur'an bukan karangan manusia, namun wahyu Sang Pencipta dan Pemilik alam raya.

Di era modern tafsir ilmi semakin populer dan meluas. Fenomena ini setidaknya dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut:

Pertama, pengaruh kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan Barat (Eropa) terhadap dunia Arab dan kawasan Muslim. Terlebih pada paruh kedua abad kesembilan belas sebagian besar dunia Islam berada di bawah kekuasaan Eropa. Hegemoni Eropa atas kawasan Arab dan Muslim ini hanya dimungkinkan oleh superioritas teknologi. Bagi seorang Muslim, membaca tafsir Al-Qur'an bahwa persenjataan dan teknik-teknik asing yang memungkinkan orang-orang Eropa menguasai umat Islam sebenarnya telah disebut dan diramalkan di dalam Al-Qur'an, bisa menjadi pelipur lara.[3] Inilah yang diungkapkan M. Quraish Shihab sebagai kompensasi perasaan *inferiority complex* (perasaan rendah diri).[4] Lebih lanjut Quraish menulis, "Tidak dapat diingkari bahwa mengingat kejayaan lama merupakan obat bius yang dapat meredakan sakit, meredakan untuk sementara, tetapi bukan menyembuhkannya."[5]

Kedua, munculnya kesadaran untuk membangun rumah baru bagi peradaban Islam setelah mengalami dualisme budaya yang tercermin pada sikap dan pemikiran. Dualisme ini melahirkan sikap kontradiktif antara mengenang kejayaan masa lalu dan keinginan memperbaiki diri, dengan kekaguman terhadap peradaban Barat yang hanya dapat diambil sisi

2. Sedemikian banyaknya persoalan ilmiah dan logika yang disinggung, Ibnu Taimiyah berkata, "Di dalam tafsirnya terdapat segala sesuatu kecuali tafsir". Sebuah penilaian dari pengikut setia Hanābilah (pengikut Ahmad bin Hanbal), terhadap ar-Rāzī yang diketahui sangat getol dalam mendebat kelompok tersebut. Berbeda dengan itu, Tājuddīn as-Subkī berkomentar, "Di dalamnya terdapat segala sesuatu, plus tafsir". Lihat: Fakhruddīn ar-Rāzī, Fathullāh Khalīf, h. 13.

3. Jansen, *Diskursus Tafsir al-Qur'an Modern,* h. 67.
4. M. Quraish Shihab, *Membumikan al-Qur'an,* h. 53.
5. M. Quraish Shihab, *Membumikan al-Qur'an,* h. 53.

materinya saja. Sehingga yang terjadi adalah budaya di kawasan Muslim "berhati Islam, tetapi berbaju Barat". Tafsir ilmi pada hakikatnya ingin membangun kesatuan budaya melalui pola hubungan harmonis antara Al-Qur'an dan pengetahuan modern yang menjadi simbol peradaban Barat.[6] Di saat yang sama, para penggagas tafsir ini ingin menunjukkan pada masyarakat dunia bahwa Islam tidak mengenal pertentangan antara agama dan ilmu pengetahuan seperti yang terjadi di Eropa pada Abad Pertengahan yang mengakibatkan para ilmuwan menjadi korban hasil penemuannya.

Ketiga, perubahan cara pandang Muslim modern terhadap ayat-ayat Al-Qur'an, terutama dengan munculnya penemuan-penemuan ilmiah modern pada abad ke-20. Memang Al-Qur'an mampu berdialog dengan siapa pun dan kapan pun. Ungkapannya singkat tapi padat, dan membuka ragam penafsiran. Misalnya, kata *lamūsi'ūn* pada Surah az-Zāriyāt/51: 47, *"Dan langit itu Kami bangun dengan kekuasaan (Kami), dan sesungguhnya Kami benar-benar meluaskan(nya)"*, dalam karya-karya tafsir klasik ada yang menafsirkannya dengan "meluaskan rezeki semua makhluk dengan perantara hujan"; ada yang mengartikan "berkemampuan menciptakan lebih dari itu"; dan ada pula yang mengartikan "meluaskan jarak antara langit dan bumi".[7] Penafsiran ini didasari atas pandangan kasatmata dalam suasana yang sangat terbatas dalam bidang ilmu pengetahuan. Boleh jadi semuanya benar. Seiring ditemukannya penemuan ilmiah baru, seorang Muslim modern melihat ada tafsiran yang lebih jauh dari sekadar yang dikemukakan para pendahulu. Dari hasil penelitian luar angkasa, para ahli menyimpulkan sebuah teori yang dapat dikatakan sebagai hakikat ilmiah, yaitu *nebula* yang berada di luar galaksi tempat kita tinggal terus menjauh dengan kecepatan yang berbeda-beda, bahkan benda-benda langit yang ada dalam satu galaksi pun saling menjauh satu dengan lainnya, dan ini terus berlanjut sampai dengan waktu yang ditentukan oleh Sang Maha Kuasa.[8]

Keempat, tumbuhnya kesadaran bahwa memahami Al-Qur'an dengan pendekatan sains modern bisa menjadi sebuah 'Ilmu Kalam Baru'. Kalau dulu ajaran Al-Qur'an diperkenalkan dengan pendekatan logika/filsafat sehingga menghasilkan ratusan bahkan ribuan karya ilmu kalam, sudah

6. M. Effat Syarqawi, *Qadāyā Insāniyah fī A'māl al-Mufassirīn,* h. 88.

7. Lihat misalnya: aṭ-Ṭabarsī, *Tafsīr Majma' al-Bayān,* 9/203.

8. Kementerian Wakaf Mesir, *Tafsīr al-Muntakhab,* h. 774.

saatnya pendekatan ilmiah/ saintifik menjadi alternatif. Di dalam Al-Qur'an terdapat kurang lebih 750-1000 ayat kauniyah, sementara ayat-ayat hukum hanya sekitar 250 ayat.[9] Lalu mengapa kita mewarisi ribuan buku fikih, sementara buku-buku ilmiah hanya beberapa gelintir saja, padahal Tuhan tidak pernah membedakan perintah-Nya untuk memahami ayat-ayat Al-Qur'an. Kalaulah ayat-ayat hukum, muamalat, akhlak dan akidah merupakan 'petunjuk' bagi manusia untuk mengenal dan mencontoh perilaku Tuhan, bukankah ayat-ayat ilmiah juga petunjuk akan keagungan dan kekuasaaan Tuhan di alam raya ini?

C. PRO-KONTRA TAFSIR ILMI

Model tafsir ilmi sudah lama diperdebatkan para ulama, mulai dari ulama klasik sampai ahli-ahli keislaman di abad modern. Al-Gazālī, ar-Rāzī, al-Mursī dan as-Suyūṭī dapat dikelompokkan sebagai ulama yang mendukung tafsir ini. Berseberangan dengan mereka, asy-Syāṭibī menentang keras penafsiran model seperti ini. Dalam barisan tokoh-tokoh modern, para pendukung tafsir ini seperti, Muhammad 'Abduh, Ṭanṭāwī Jawharī, Hanafī Ahmad berseberangan dengan tokoh-tokoh seperti Mahmūd Syaltūt, Amīn al-Khūlī, dan 'Abbās 'Aqqād.

Mereka yang berkeberatan dengan model tafsir ilmi berargumentasi antara lain dengan melihat:

1. *Kerapuhan filologisnya*

Al-Qur'an diturunkan kepada bangsa Arab dalam bahasa ibu mereka, karenanya ia tidak memuat sesuatu yang mereka tidak mampu memahaminya. Para sahabat tentu lebih mengetahui Al-Qur'an dan apa yang tercantum di dalamnya, tetapi tidak seorang pun di antara mereka menyatakan bahwa Al-Qur'an mencakup seluruh cabang ilmu pengetahuan.

2. *Kerapuhannya secara teologis*

Al-Qur'an diturunkan sebagai petunjuk yang membawa pesan etis dan keagamaan; hukum, akhlak, muamalat, dan akidah. Ia berkaitan dengan pandangan manusia mengenai hidup, bukan dengan teori-teori ilmiah. Ia buku petunjuk dan bukan buku ilmu pengetahuan. Adapun isyarat-isyarat ilmiah yang terkandung di dalamnya dikemukakan dalam konteks petunjuk, bukan menjelaskan teori-teori baru.

3. *Kerapuhannya secara logika*

Di antara ciri ilmu pengetahuan adalah bahwa ia tidak mengenal kata 'kekal'. Apa yang dikatakan sebagai *natural law* tidak lain hanyalah sekumpulan teori dan hipotesis yang sewaktu-waktu

---

9 Wawancara Zaglūl an-Najjār dengan Majalah Tasawuf Mesir, Edisi Mei 2001.

bisa berubah. Apa yang dianggap salah di masa silam, misalnya, boleh jadi diakui kebenarannya di abad modern. Ini menunjukkan bahwa produk-produk ilmu pengetahuan pada hakikatnya relatif dan subjektif. Jika demikian, patutkah seseorang menafsirkan yang kekal dan absolut dengan sesuatu yang tidak kekal dan relatif? Relakah kita mengubah arti ayat-ayat Al-Qur'an sesuai dengan perubahan atau teori ilmiah yang tidak atau belum mapan itu?[10]

Ketiga argumentasi di atas agak-nya yang paling populer dikemukakan untuk menolak tafsir ilmi. Penganttar ini tidak ingin mendiskusikannya dengan menghadapkannya kepada argumentasi kelompok yang mendukung. Kedua belah pihak boleh jadi sama benarnya. Karenanya, tidak produktif jika terus mengkonfrontasikan keduanya. Yang dibutuhkan adalah formula kompromistik untuk lebih mengembangkan misi dakwah Islam di tengah kemajuan ilmu pengetahuan.

Diakui bahwa ilmu pengetahuan itu relatif; yang sekarang benar, bisa jadi besok salah. Tetapi, bukankah itu ciri dari semua hasil budi daya manusia, sehingga di dunia tidak ada yang absolut kecuali Tuhan? Ini bisa dipahami karena hasil pikiran manusia yang berupa *acquired knowledge* (ilmu yang dicari) juga mempunyai sifat atau ciri akumulatif. Ini berarti, dari masa ke masa ilmu akan saling melengkapi, sehingga ia akan selalu berubah. Di sini manusia diminta untuk selalu berijtihad dalam rangka menemukan kebenaran. Apa yang telah dilakukan para ahli hukum (fuqaha), teologi, dan etika di masa silam dalam memahami ayat-ayat Al-Qur'an merupakan ijtihad baik, sama halnya dengan usaha memahami isyarat-isyarat ilmiah dengan penemuan modern. Yang diperlukan adalah kehati-hatian dan kerendahan hati. Tafsir, apa pun bentuknya, hanyalah sebuah upaya manusia yang terbatas untuk memahami maksud kalam Tuhan yang tidak terbatas. Kekeliruan dalam penafsiran sangat mungkin terjadi, dan tidak akan mengurangi kesucian Al-Qur'an. Tetapi kekeliruan dapat diminimalisir atau dihindari dengan memperhatikan kaidah-kaidah yang ditetapkan oleh para ulama.

C. PRINSIP DASAR DALAM PENYUSUNAN TAFSIR ILMI

Dalam upaya menjaga kesucian Al-Qur'an para ulama merumuskan beberapa prinsip dasar yang sepatutnya diperhatikan dalam menyusun sebuah tafsir ilmi, antara lain:[11]

10. As-Syāṭibī, *al-Muwāfaqāt*, 2/46; Amīn al-Khūlī, *Manāhij Tajdīd,* h. 219.

11. Poin-poin prinsip ini disimpulkan dari ketetapan Lembaga Pengembangan I'jāz Al-Qur'an dan Sunnah, Rābiṭah 'Ālam Islāmī di Mekah dan lembaga serupa di

1. Memperhatikan arti dan kaidah-kaidah kebahasaan. Tidak sepatutnya kata *"ṭayran"* dalam Surah al-Fīl/105: 3, *"Dan Dia turunkan kepada mereka Burung Ababil"* ditafsirkan sebagai kuman seperti dikemukakan oleh Muhammad 'Abduh dalam *Tafsīr Juz 'Amma*-nya. Secara bahasa itu tidak dimungkinkan, dan maknanya menjadi tidak tepat, sebab akan bermakna, "dan Dia mengirimkan kepada mereka kuman-kuman yang melempari mereka dengan batu ......".
2. Memperhatikan konteks ayat yang ditafsirkan, sebab ayat-ayat dan surah Al-Qur'an, bahkan kata dan kalimatnya, saling berkorelasi. Memahami ayat-ayat Al-Qur'an harus dilakukan secara komprehensif, tidak parsial.
3. Memperhatikan hasil-hasil penafsiran dari Rasulullah *ṣalallāhu 'alaihi wa sallam* selaku pemegang otoritas tertinggi, para sahabat, tabiin, dan para ulama tafsir, terutama yang menyangkut ayat yang akan dipahaminya. Selain itu, penting juga memahami ilmu-ilmu Al-Qur'an lainnya seperti *nāsikh-mansūkh, asbābun-nuzūl,* dan sebagainya.
4. Tidak menggunakan ayat-ayat yang mengandung isyarat ilmiah untuk menghukumi benar atau salahnya sebuah hasil penemuan ilmiah. Al-Qur'an mempunyai fungsi yang jauh lebih besar dari sekadar membenarkan atau menyalahkan teori-teori ilmiah.
5. Memperhatikan kemungkinan satu kata atau ungkapan mengandung sekian makna, kendatipun kemungkinan makna itu sedikit jauh (lemah), seperti dikemukakan pakar bahasa Arab, Ibnu Jinnī dalam kitab *al-Khaṣā'iṣ* (2/488). Al-Gamrawī, seorang pakar tafsir ilmiah Al-Qur'an Mesir, mengatakan, "Penafsiran Al-Qur'an hendaknya tidak terpaku pada satu makna. Selama ungkapan itu mengandung berbagai kemungkinan dan dibenarkan secara bahasa, maka boleh jadi itulah yang dimaksud Tuhan".[12]
6. Untuk bisa memahami isyarat-isyarat ilmiah hendaknya memahami betul segala sesuatu yang menyangkut objek bahasan ayat, termasuk penemuan-penemuan ilmiah yang berkaitan dengannya. M. Quraish Shihab mengatakan, "...sebab-sebab kekeliruan dalam memahami atau menafsirkan ayat-ayat Al-Qur'an antara lain adalah kelemahan

---

Mesir (Lihat wawancara Zaglūl dalam Majalah Tasawuf Mesir Edisi Mei 2001 dan *al-Kaun wal-I'jāz al-'Ilmī fīl-Qur'ān* karya Mansour Hasab an-Nabī, Ketua Lembaga I'jāz Mesir)

12. *Al-Islām fī 'Aṣr al-'Ilm*, h. 294.

dalam bidang bahasa serta kedangkalan pengetahuan menyangkut objek bahasan ayat".

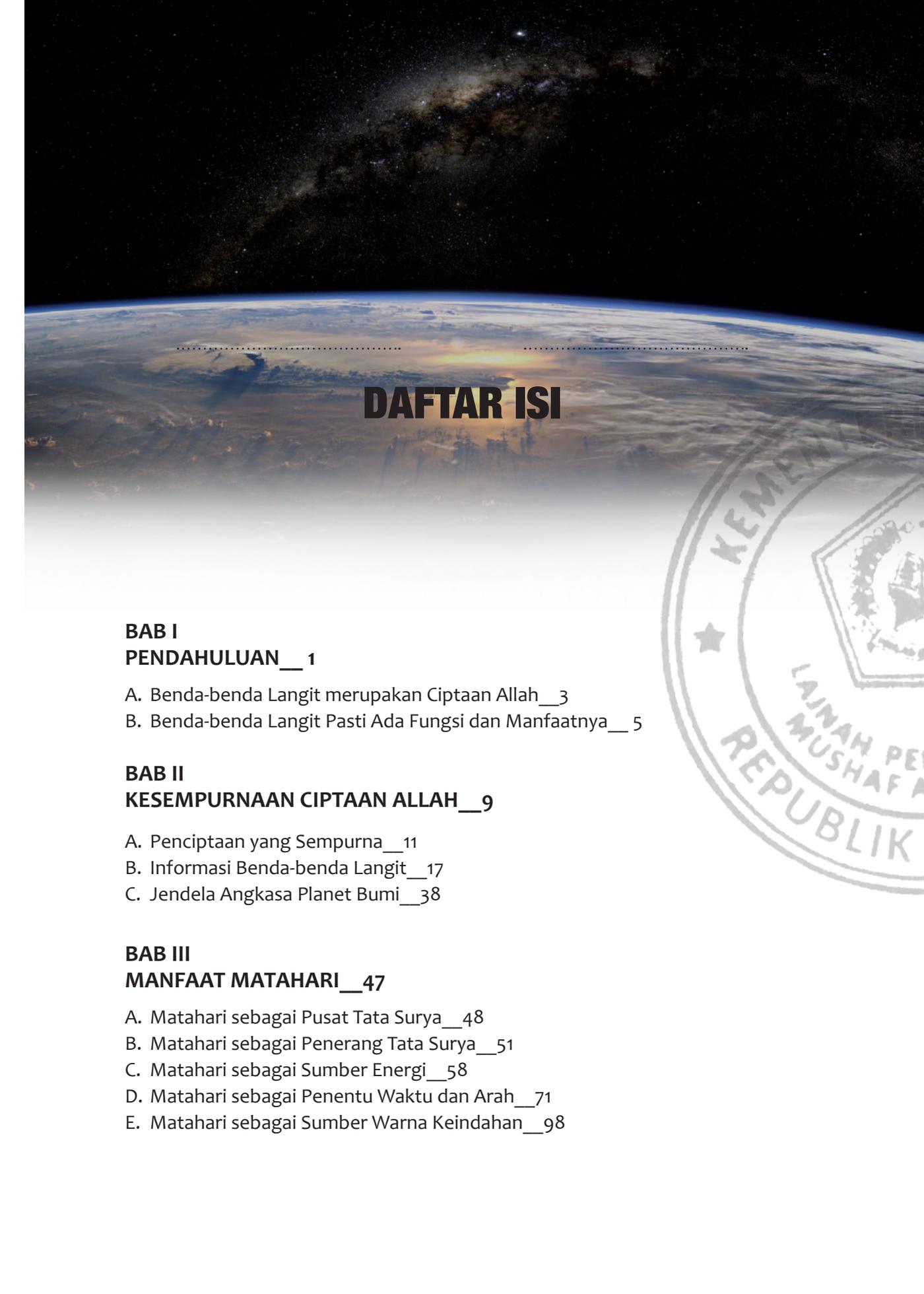
7. Sebagian ulama menyarankan agar tidak menggunakan penemuan-penemuan ilmiah yang masih bersifat teori dan hipotesis, sehingga dapat berubah. Sebab teori tidak lain adalah hasil sebuah "pukul rata" terhadap gejala alam yang terjadi. Begitupula hipotesis, masih dalam taraf ujicoba kebenarannya. Yang digunakan hanyalah yang telah mencapai tingkat hakikat kebenaran ilmiah yang tidak bisa ditolak lagi oleh akal manusia. Sebagian lain mengatakan, sebagai sebuah penafsiran yang dilakukan berdasar kemampuan manusia, teori dan hipotesis bisa saja digunakan di dalamnya, tetapi dengan keyakinan kebenaran Al-Qur'an bersifat mutlak sedangkan penafsiran itu relatif, bisa benar dan bisa salah.

Penyusunan Tafsir Ilmi dilakukan melalui serangkaian kajian yang dilakukan secara kolektif dengan melibatkan para ulama dan ilmuwan, baik dari Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, LIPI, LAPAN, Observatorium Bosscha, dan beberapa perguruan tinggi. Para ulama, akademisi, dan peneliti yang terlibat dibagi dalam dua tim; *syar'i* dan *kauni*. Tim syar'i bertugas melakukan kajian dalam perspektif ilmu-ilmu keislaman dan bahasa Arab, sedang tim kauni melakukan kajian dalam perspektif ilmu pengetahuan.

Kajian tafsir ilmi tidak dalam kerangka menjastifikasi kebenaran temuan ilmiah dengan ayat-ayat Al-Qur'an. Juga tidak untuk memaksakan penafsiran ayat-ayat Al-Qur'an hingga seolah-olah berkesesuaian dengan temuan ilmu pengetahuan. Kajian tafsir ilmi berangkat dari kesadaran bahwa Al-Qur'an bersifat mutlak, sedang penafsirannya, baik dalam perspektif tafsir maupun ilmu pengetahuan, bersifat relatif.

Akhirnya, segala upaya manusia tidak lain hanyalah setitik jalan untuk menemukan kebenaran yang absolut. Untuk itu, segala bentuk kerja sama yang baik sangat diperlukan, terutama antara ahli-ahli di bidang ilmu pengetahuan dan para ahli di bidang agama, dalam mewujudkan pemahaman Al-Qur'an yang baik.[]

Jakarta, Juli 2012

Dr. H. Muchlis M. Hanafi, MA
NIP. 19710818 200003 1 001

DAFTAR ISI

BAB I
PENDAHULUAN__ 1

A. Benda-benda Langit merupakan Ciptaan Allah__3
B. Benda-benda Langit Pasti Ada Fungsi dan Manfaatnya__ 5

BAB II
KESEMPURNAAN CIPTAAN ALLAH__9

A. Penciptaan yang Sempurna__11
B. Informasi Benda-benda Langit__17
C. Jendela Angkasa Planet Bumi__38

BAB III
MANFAAT MATAHARI__47

A. Matahari sebagai Pusat Tata Surya__48
B. Matahari sebagai Penerang Tata Surya__51
C. Matahari sebagai Sumber Energi__58
D. Matahari sebagai Penentu Waktu dan Arah__71
E. Matahari sebagai Sumber Warna Keindahan__98

BAB IV
MANFAAT BULAN__101

A. Bulan sebagai Satelit Bumi__102
B. Bulan sebagai Penggerak Pasang-Surut Air Laut__110
C. Bulan sebagai Penentu Waktu__111

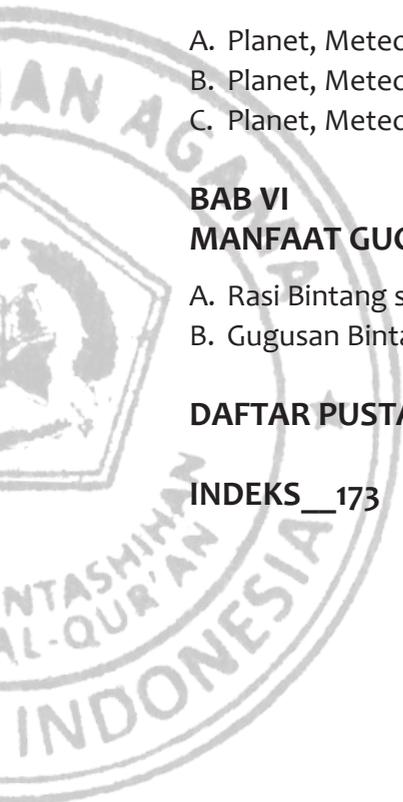
BAB V
MANFAAT PLANET, METEOR, DAN BINTANG__119

A. Planet, Meteor, dan Bintang sebagai Penghias Langit__119
B. Planet, Meteor, dan Bintang sebagai Pembanding Planet Bumi__121
C. Planet, Meteor, dan Bintang sebagai Pelajaran Penjagaan Allah__137

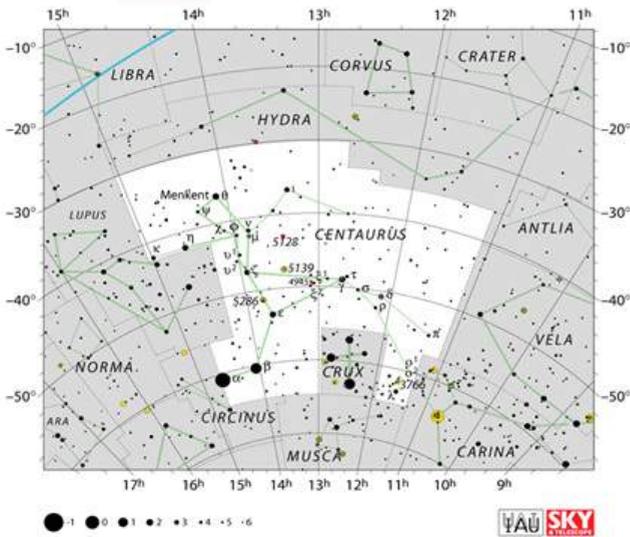
BAB VI
MANFAAT GUGUSAN BINTANG__143

A. Rasi Bintang sebagai Pemandu Arah__146
B. Gugusan Bintang sebagai Penunjuk Luasnya Langit__154

DAFTAR PUSTAKA__171

INDEKS__173

BAB I
PENDAHULUAN

Salah satu deklarasi dan penegasan yang penting dalam pandangan Islam adalah bahwa langit dan bumi serta segala yang ada di antara keduanya dan fenomena alam yang terdapat di dalamnya diciptakan Allah. Alam semesta tidak terjadi dengan sendirinya. Selain itu, langit dan bumi diciptakan Allah dengan pengetahuan yang benar (oleh yang Maha Mengetahui) dan untuk waktu yang ditentukan, bukan waktu yang tak terbatas.

Gambar 1.
Langit arah Galaksi Bimasakti

Gambar 2.
Peta rasi Centaurus, lokasi bintang Alfa dan Beta Centauri berada.

Penciptaan langit dan bumi tidak main-main, tetapi sesuai dengan rencana besar dengan urutan proses dari awal hingga akhir. Allah berfirman,

مَا خَلَقْنَا السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَآ اِلَّا بِالْحَقِّ وَاَجَلٍ مُّسَمًّىۗ وَالَّذِيْنَ كَفَرُوْا عَمَّآ اُنْذِرُوْا مُعْرِضُوْنَ ۝٣ قُلْ اَرَءَيْتُمْ مَّا تَدْعُوْنَ مِنْ دُوْنِ اللّٰهِ اَرُوْنِيْ مَاذَا خَلَقُوْا مِنَ الْاَرْضِ اَمْ لَهُمْ شِرْكٌ فِى السَّمٰوٰتِۗ اِيْتُوْنِيْ بِكِتٰبٍ مِّنْ قَبْلِ هٰذَآ اَوْ اَثٰرَةٍ مِّنْ عِلْمٍ اِنْ كُنْتُمْ صٰدِقِيْنَ ۝٤

Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya melainkan dengan (tujuan) yang benar dan dalam waktu yang ditentukan. Namun orang-orang yang kafir, berpaling dari peringatan yang diberikan kepada mereka. Katakanlah (Muhammad), "Terangkanlah (kepadaku) tentang apa yang kamu sembah selain Allah; perlihatkan kepadaku apa yang telah mereka ciptakan dari bumi atau adakah peran serta mereka dalam (penciptaan) langit? Bawalah kepadaku kitab yang sebelum (Al-Qur'an) ini atau peninggalan dari pengetahuan (orang-orang dahulu), jika kamu orang yang benar." (al-Aḥqāf/46: 3–4)

وَمَا خَلَقْنَا السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لٰعِبِيْنَ

Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan segala yang ada antara keduanya dengan bermain-main. (ad-Dukhān/44: 38)

Penciptaan langit dan bumi serta fenomena alam di dalamnya tidak sia-sia; pasti ada fungsi dan manfaat yang bisa diambil darinya. Allah berfirman,

اِنَّ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَاخْتِلَافِ الَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَاٰيٰتٍ لِّاُولِى الْاَلْبَابِۙ ۝١٩٠ الَّذِيْنَ يَذْكُرُوْنَ اللّٰهَ قِيَامًا وَّقُعُوْدًا وَّعَلٰى جُنُوْبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُوْنَ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِۚ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هٰذَا بَاطِلًاۚ سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ۝١٩١

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka". (Āli 'Imrān/3:190–191)

Kita jumpai di langit dan bumi tanda-tanda kekuasaan Allah bagi mereka yang beriman. Allah berfirman,

اِنَّ فِى السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ لَاٰيٰتٍ لِّلْمُؤْمِنِيْنَ

Sungguh, pada langit dan bumi benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang mukmin. (al-Jāšiyah/45: 3)

وَسَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِى السَّمٰوٰتِ وَمَا فِى الْاَرْضِ جَمِيْعًا مِّنْهُ ۗاِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّتَفَكَّرُوْنَ

Dan Dia menundukkan apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi untukmu semuanya (sebagai rahmat) dari-Nya. Sungguh, dalam hal yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang berpikir. (al-Jāšiyah/45: 13)

وَلَهُ الْكِبْرِيَاۤءُ فِى السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ ۗوَهُوَ الْعَزِيْزُ الْحَكِيْمُ

Dan hanya bagi-Nya segala keagungan di langit dan di bumi, dan Dialah Yang Mahaperkasa, Mahabijaksana. (al-Jāšiyah/45: 37)

Ayat-ayat inilah yang memicu kami untuk mencari pemahaman fungsi dan manfaat benda-benda langit, dan menuangkannya ke dalam sebuah seri Tafsir Ilmi dengan tema “Manfaat Benda-benda Langit dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains”.

A. BENDA-BENDA LANGIT MERUPAKAN CIPTAAN ALLAH

Semua yang ada di alam raya ini tidak terjadi dengan sendirinya. Apa saja yang terdapat di antara langit dan bumi, baik yang dapat diindera maupun yang tidak, semuanya merupakan ciptaan Allah. Allah menegaskan hal ini antara lain dalam Surah al-Aḥqāf/46: 3 sebagai berikut.

مَا خَلَقْنَا السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَآ اِلَّا بِالْحَقِّ وَاَجَلٍ مُّسَمًّى ۗوَالَّذِيْنَ كَفَرُوْا عَمَّآ اُنْذِرُوْا مُعْرِضُوْنَ

Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya melainkan dengan (tujuan) yang benar dan dalam waktu yang ditentukan. Namun orang-orang yang kafir, berpaling dari peringatan yang diberikan kepada mereka. (al-Aḥqāf/46: 3)

Kata *as-samāwāt* (اَلسَّمَاوَات) merupakan bentuk jamak (plural) dari *as-samā'*, yang artinya langit, yang tampak dalam pandangan manusia berwarna biru. Ketika disebut dalam bentuk jamak, ini mengisyaratkan bahwa langit tidak hanya satu, tetapi banyak. Ada pula yang mengartikan langit sebagai lapisan atmosfer yang melingkupi bumi. Lapisan ini terdiri dari beberapa bagian yang masing-masing disebut dengan nama tertentu sesuai dengan ketinggian atau jaraknya dari bumi. Selain itu, ada pula yang memaknainya dengan benda yang ada di ruang angkasa, seperti bintang dan planet. Ketika disebut dengan bentuk jamak maka yang dimaksud adalah seluruh benda langit yang ada di ruang angkasa. Termasuk

dalam kategori ini adalah semua planet, bintang-bintang, dan galaksi yang ada di alam raya. Jumlah benda-benda langit yang demikian banyak ini diisyaratkan dengan sebutan *as-samāwāt*, sebagaimana dinyatakan dalam ayat di atas. Selanjutnya, karena langit mencakup benda-benda angkasa, maka antara yang satu dengan lainnya tidak menempel; masing-masing dipisahkan oleh jarak tertentu. Dalam Surah al-Mulk/67: 3, misalnya, Allah menyatakan bahwa satu langit berada di atas langit yang lain, dalam artian bahwa benda-benda langit itu berbeda-beda jaraknya.

Pada ayat tersebut Allah menegaskan bahwa Dia-lah yang menciptakan langit dan bumi serta semua yang ada di antara keduanya. Di samping pernyataan tersebut, ayat tersebut juga memberikan dua informasi penting lainnya, yaitu: (1) bahwa penciptaan itu dilakukan dengan *ḥaq* atau sebenarnya dan tujuan tertentu; dan (2) bahwa penciptaan itu ditetapkan batas akhirnya (*ilā ajalin musammā*).

Hal pertama yang dikemukakan pada ayat tersebut adalah informasi bahwa penciptaan langit dan bumi dilakukan dengan *ḥaq* atau tujuan tertentu. Maksudnya, apa yang dilakukan Allah sejatinya untuk kebaikan semua makhluk. Hanya saja kadang-kadang hikmah atau tujuan itu ada yang belum dapat dipahami. Oleh karena itu, Allah menganjurkan agar manusia mau menggunakan akalnya untuk menelaah apa sebenarnya tujuan penciptaan tersebut. Dengan pengetahuan tentang tujuan penciptaan, niscaya akan banyak manfaat yang dapat diraih oleh mereka yang mengetahuinya. Mereka akan menyadari bahwa tujuan atau hikmah dari penciptaan langit dan bumi serta semua yang ada di antara keduanya antara lain adalah untuk kesejahteraan manusia.

Wahbah az-Zuḥaili dalam *At-Tafsīr al-Munīr* menjelaskan bahwa yang dimaksud dengan *ḥaq* dalam penciptaan langit, bumi, dan apa yang ada di antara keduanya adalah adanya tujuan yang diinginkan di balik penciptaannya, bukan diciptakan dengan sia-sia dan percuma. Pernyataan bahwa penciptaan langit, bumi, dan isinya dilakukan dengan *ḥaq* dan atas tujuan tertentu banyak diungkapkan dalam ayat-ayat Al-Qur'an yang lain. Di antaranya firman-firman Allah,

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ بِٱلْحَقِّ ۚ
إِن يَشَأْ يُذْهِبْكُمْ وَيَأْتِ بِخَلْقٍ جَدِيدٍ

Tidakkah kamu memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah telah menciptakan langit dan bumi dengan hak (benar)? Jika Dia menghendaki, niscaya Dia membinasakan kamu dan mendatangkan makhluk yang baru (untuk menggantikan kamu). (Ibrāhīm/14: 19)

وَخَلَقَ اللّٰهُ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ بِالْحَقِّ وَلِتُجْزٰى كُلُّ نَفْسٍۢ بِمَا كَسَبَتْ وَهُمْ لَا يُظْلَمُوْنَ

Dan Allah menciptakan langit dan bumi dengan tujuan yang benar dan agar setiap jiwa diberi balasan sesuai dengan apa yang dikerjakannya, dan mereka tidak akan dirugikan. (al-Jāṡiyah /45: 22)

Pada Surah ad-Dukhān/44: 38 Allah mengemukakan secara lebih gamblang bahwa semua yang diciptakan pasti ada manfaat dan tujuannya, dan bukan untuk main-main yang tidak ada gunanya. Allah berfirman,

وَمَا خَلَقْنَا السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لٰعِبِيْنَ

Dan tidaklah Kami bermain-main menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya. (ad-Dukhān/44: 38)

Hal kedua yang disampaikan dalam ayat yang disebut pertama adalah informasi bahwa keberadaan langit, bumi, dan semua isinya telah ditentukan masanya. Hal ini disampaikan Allah dengan ungkapan *ilā ajalin musammā*. Dari ungkapan ini dapat dipahami bahwa keberadaan benda-benda ciptaan ada batas masanya dan bukan tanpa akhir. Secara logis dapat dipahami bahwa adanya penciptaan pasti akan diikuti oleh adanya akhir dari keberadaannya, yakni pada saat yang telah ditentukan sendiri oleh-Nya. Demikianlah penjelasan yang disampaikan oleh Ibnu 'Āsyūr dalam tafsirnya, *at-Taḥrīr wa at-Tanwīr*.

Pernyataan bahwa penciptaan yang Allah wujudkan dibatasi dengan waktu tertentu mengandung tujuan agar manusia mengetahui bahwa segala sesuatu ada batas akhirnya, demikian juga dengan keberadaan manusia itu sendiri. Bila kenyataan ini dipahami, diharapkan mereka dapat mempersiapkan diri sebelum datang batas akhir tersebut. Pada masa-masa itu mereka memiliki kesempatan untuk melakukan hal-hal yang baik bagi dirinya maupun bagi orang lain. Dengan persiapan semacam ini, kelak mereka akan mendapat balasan sesuai apa yang telah dilakukan. Bila mereka melakukan kebaikan-kebaikan, balasan yang akan diterima adalah kebaikan pula. Sebaliknya, bila mereka tetap melakukan keburukan, padahal mereka tahu bahwa hidup tidaklah abadi, maka pada kehidupan selanjutnya balasan yang akan mereka terima tidak lain adalah keburukan.

B. BENDA-BENDA LANGIT PASTI ADA FUNGSI DAN MANFAATNYA

Penciptaan langit, bumi, dan fenomena alam lainnya pasti ada fungsi dan manfaatnya. Hal itu ditegaskan oleh Allah dalam firman-Nya,

اِنَّ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَاخْتِلَافِ الَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَاٰيٰتٍ لِّاُولِى الْاَلْبَابِۙ ﴿١٩٠﴾ الَّذِيْنَ يَذْكُرُوْنَ اللّٰهَ قِيَامًا وَّقُعُوْدًا وَّعَلٰى جُنُوْبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُوْنَ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِۚ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هٰذَا بَاطِلًاۚ سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka". (Āli 'Imrān/3: 190–191)

Term *ulul-albāb* terdiri dari dua kata, yaitu *ulū* dan *al-albāb*. Kata yang pertama berarti "memiliki", dan yang kedua merupakan bentuk jamak (plural) dari kata *al-lubb*, yang berarti "inti". Yang dimaksud dengan inti di sini adalah unsur terpenting yang ada dalam diri manusia, yaitu akal. Dengan demikian, istilah tersebut dapat dimaknai dengan "orang-orang yang berakal". Sebutan ini dikhususkan bagi manusia yang mau menggunakan anugerah Allah tersebut untuk berpikir dan meneliti semua yang ada agar ia mendapat manfaat dari lingkungannya. Semua manusia memang dikaruniai akal, dan ini merupakan unsur rohani yang membedakan manusia dari makhluk lainnya. Dengan akal seorang manusia dapat memikirkan segala sesuatu yang kemudian dapat ia manfaatkan untuk menemukan atau meraih kebaikan bagi dirinya.

Pada dasarnya akal bersifat baik, karena itulah organ ini akan selalu memberikan pertimbangan yang baik pula. Namun demikian, seringkali pertimbangan akal dikalahkan oleh nafsu yang juga merupakan salah satu kelengkapan yang diberikan Allah, seperti yang diinformasikan dalam Surah asy-Syams/91: 8. Oleh karena itu, akal tidak selamanya dapat berfungsi dengan baik bila selalu didominasi oleh nafsu buruk atau *fujūr*, yang juga disebut *al-quwwah asy-syaiṭāniyyah* (kekuatan setan). Agar akal dapat selalu berfungsi dengan baik sesuai tuntunan Ilahi, manusia mesti membekali diri dengan takwa yang kokoh.

Dalam kaitan ini Allah mengisyaratkan bahwa yang layak disebut *ulul-albāb* adalah mereka yang selalu berzikir atau mengingat Allah dan menggunakan akalnya untuk memikirkan dan meneliti ciptaan-ciptaan-Nya di alam raya ini. Pemberdayaan akal yang demikian akan menyampaikannya pada keyakinan bahwa semua ciptaan Allah itu didasari oleh tujuan yang baik untuk makhluk-Nya.

Surah Āli 'Imrān/3: 190 di atas mengajak manusia untuk memikirkan

betapa penciptaan langit dan bumi dilakukan Allah. Kejadiannya sungguh menakjubkan bagi mereka yang mau meneliti dan memperhatikannya. Allah juga menganjurkan manusia untuk memikirkan fenomena alam yang terpampang, yaitu pergantian malam dan siang, mencoba mencari manfaat macam apa yang dapat dipetik darinya dan bagaimana bersikap dalam menghadapi semua yang terjadi. Semua yang dihadapi itu sesungguhnya merupakan hukum alam dan salah satu dari tanda-tanda kekuasaan dan kebesaran Allah.

Tanda-tanda kekuasaan Allah hanya dapat dipahami oleh orang-orang yang berakal, yaitu orang-orang yang dalam Al-Qur'an disebut sebagai *ulul-albāb*. Mereka itu adalah orang-orang yang mau secara intensif memberdayakan anugerah Allah berupa akal yang secara khusus dikaruniakan kepada manusia. Ciri-ciri orang yang berakal ini diungkapkan dalam ayat berikutnya, 191. Orang berakal itu adalah mereka yang selalu ingat kepada Allah, baik ketika berdiri sambil melaksanakan aktivitasnya, ketika duduk beristirahat di rumah atau tempat lain, maupun ketika berbaring beristirahat dari aktivitas. Selain itu, mereka juga senantiasa memikirkan tujuan dan hikmah dari penciptaan alam semesta. Dengan cara inilah mereka akan menemukan manfaat dan mengetahui sifat-sifat dari semua yang ada. Mereka akan dapat mengambil keuntungan dan faedah dari alam di sekelilingnya dan tidak melakukan tindakan yang bersifat merusak. Mereka akan sampai pada keyakinan bahwa segala sesuatu yang diciptakakan Allah tentu mempunyai tujuan dan hikmah.

Kajian mendalam tentang fenomena alam dan pencipataannya akan bermuara pada kesimpulan bahwa semua yang ada diciptakan tidak tanpa manfaat. Semua terwujud dengan manfaat dan faedah bagi manusia. Pada akhirnya, manusia yang mengetahui dan menghayati semua ciptaan ini pasti akan terdorong untuk bersyukur kepada Allah dengan penuh ketulusan. Karena itu, tidaklah layak apabila manusia menduga bahwa Allah menciptakan sesuatu yang tidak bermanfaat dan berfaedah bagi makhluk-Nya, suatu dugaan yang seringkali memunculkan dalam diri manusia rasa kurang percaya dan prasangka buruk kepada Allah. []

BAB II
KESEMPURNAAN CIPTAAN ALLAH

Allah Mahakuasa. Dia berkuasa atas apa saja dan berkuasa melakukan apa saja. Pernyataan ini diyakini oleh semua umat yang beragama. meski demikian, yang menjadi pertanyaan adalah di mana dapat ditemukan tanda-tanda kekuasaan Allah itu. Dalam Al-Qur'an informasi demikian banyak diungkapkan, salah satunya dapat kita temukan dalam firman Allah,

إِنَّ فِي السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ لَاٰيٰتٍ لِّلْمُؤْمِنِيْنَ

Sungguh, pada langit dan bumi benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang mukmin. (al-Jāṡiyah/45: 3)

Gambar 3. Cahaya bintang terhalang awan gelap antarbintang yang berisi materi relatif padat, di antaranya merupakan tempat kelahiran bintang.

Kata *āyāt* merupakan bentuk jamak (plural) dari *āyah* yang memiliki beragam arti. Di antara maknanya adalah "tanda kekuasaan", seperti yang disebutkan dalam Surah ar-Rūm/30: 21. Makna lainnya adalah "ayat Al-Qur'an", seperti yang disebutkan dalam Surah al-Baqarah/2: 106. Ada pula yang mengartikannya sebagai "alamat", seperti yang disebutkan dalam Surah al-Baqarah/2: 248. Selain itu, ada juga yang mengartikan kata ini dengan "kelompok atau kumpulan". Pada ayat di atas, yang dimaksud dengan *āyāt* adalah "tanda kekuasaan Allah." Istilah yang digunakan berbentuk jamak, karena tanda kekuasaan Allah itu tidak hanya satu, tetapi sedemikian banyak, sehingga penyebutannya seringkali diawali dengan kata *min*, yang artinya "sebagian" atau "di antara". Ketika kata ini disebut dalam bentuk jamak tanpa diawali *min*, maka itu menunjukkan bahwa tanda-tanda tersebut sangat beragam, seperti yang terdapat di seantero langit dan bumi.

Ayat ini menerangkan bahwa di langit yang sangat luas dan di bumi tempat kediaman manusia terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah. Tanda-tanda itu meliputi beragamnya benda-benda angkasa, bermacamnya makhluk yang ada di bumi, dan juga keunikan manusia baik secara jasmani maupun rohani. Orang yang berpikiran sederhana pun pasti akan menyimpulkan bahwa semua yang ada pasti ada penciptanya. Ketika pikiran tadi ditujukan pada keberadaan alam yang sangat luas dan sangat besar ini, maka keyakinan yang muncul adalah bahwa penciptanya pasti demikian kuasa dan perkasa. Dengan mencipta semua yang ada di langit, di bumi, dan semua yang ada di antara keduanya, maka kekuasaan Sang Pencipta itu pastilah tidak ada bandingannya. Itulah Tuhan yang Mahakuasa dan Mahaperkasa.

Pada akhir ayat di atas Allah menjelaskan bahwa yang meyakini kekuasaan-Nya adalah orang-orang yang benar-benar beriman. Yang demikian ini karena mereka adalah orang yang benar-benar dapat menyimpulkan bahwa pencipta benda-benda yang demikian banyak, demikian bermanfaat bagi kehidupan, dan demikian besar, pasti adalah sesuatu yang memiliki kekuasaan absolut. Kesimpulan ini akan membawa mereka menuju ketundukan kepada kebesaran-Nya. Akhir dari keyakinan ini akan bermuara pada kepercayaan bahwa Zat Yang Mahahebat ini saja yang layak menjadi tujuan ibadah.

Tanda-tanda kekuasaan Allah tersebar baik di langit, bumi, maupun di antara keduanya. Di antara tanda kekuasaan-Nya yang berkaitan dengan

benda-benda langit adalah yang diinformasikan pada Surah al-An‘ām/6: 96–97, yang mengisyaratkan bahwa Allah saja yang berkuasa menjadikan pagi dan malam. Allah menciptakan malam untuk menyediakan waktu bagi manusia dan makhluk lainnya untuk beristirahat setelah sejak pagi sampai sore tekun berusaha mencari rezeki bagi penopang kehidupan mereka. Dalam Surah al-An‘ām Allah berfirman,

فَالِقُ الْاِصْبَاحِۚ وَجَعَلَ الَّيْلَ سَكَنًا وَّالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًاۗ ذٰلِكَ تَقْدِيْرُ الْعَزِيْزِ الْعَلِيْمِ ﴿٩٦﴾ وَهُوَ الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمُ النُّجُوْمَ لِتَهْتَدُوْا بِهَا فِيْ ظُلُمٰتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِۗ قَدْ فَصَّلْنَا الْاٰيٰتِ لِقَوْمٍ يَّعْلَمُوْنَ ﴿٩٧﴾

Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) matahari dan bulan untuk perhitungan. Itulah ketetapan Allah Yang Mahaperkasa, Maha Mengetahui. Dan Dialah yang menjadikan bintang-bintang bagimu, agar kamu menjadikannya petunjuk dalam kegelapan di darat dan di laut. Kami telah menjelaskan tanda-tanda (kekuasaan Kami) kepada orang-orang yang mengetahui. (al-An‘ām/6: 96-97)

Pada ayat ini Allah menjelaskan bahwa semua benda langit memiliki manfaat bagi makhluk-Nya. Kedatangan malam setelah pagi dan siang berlalu, misalnya, menyediakan waktu istirahat bagi hampir semua makhluk. Demikian pula eksistensi matahari dan bulan; keduanya bisa menjadi pedoman dalam penghitungan waktu, memicu manusia mengenal perhitungan kalender yang didasarkan pada peredaran matahari (disebut *Solar Calendar* atau kalender Syamsiyah) dan yang didasarkan pada peredaran bulan (disebut *Lunar Calendar* atau kalender Qamariyah). Bintang-bintang yang demikian banyak di angkasa juga memiliki manfaat yang tidak sedikit, di antaranya sebagai pedoman penunjuk arah. Dari masa lalu sampai saat ini banyak musafir maupun pelaut yang selalu berpedoman pada tata letak bintang di dalam rasi bintang tertentu bila ingin menentukan arah perjalanan. Demikianlah penegasan Allah terkait manfaat dari benda-benda langit yang merupakan tanda-tanda kekuasaan Allah, suatu manfaat yang benar-benar dapat diambil oleh manusia dalam kehidupan mereka.

A. PENCIPTAAN YANG SEMPURNA

Ayat lain yang juga berhubungan dengan fenomena alam dan keajaibannya adalah firman Allah,

اَللّٰهُ الَّذِيْ رَفَعَ السَّمٰوٰتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ثُمَّ اسْتَوٰى عَلَى الْعَرْشِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَۗ كُلٌّ يَّجْرِيْ لِاَجَلٍ مُّسَمًّىۗ يُدَبِّرُ الْاَمْرَ يُفَصِّلُ الْاٰيٰتِ لَعَلَّكُمْ بِلِقَاۤءِ رَبِّكُمْ تُوْقِنُوْنَ

Allah yang meninggikan langit tanpa tiang (sebagaimana) yang kamu lihat, kemudian Dia bersemayam di atas 'Arsy. Dia menundukkan matahari dan bulan; masing-masing beredar menurut waktu yang telah ditentukan. Dia mengatur urusan (makhluk-Nya), dan menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya), agar kamu yakin akan pertemuan dengan Tuhanmu. (ar-Ra'd/13: 2)

Ayat ini menjelaskan keberadaan dan kekuasaan Allah yang dibuktikan dengan berbagai ciptaan yang dapat dilihat dan dirasakan manusia. Secara terperinci Allah menerangkan keadaan langit yang ditinggikan tanpa tiang, perjalanan matahari dan bulan yang masing-masing beredar menurut waktu dan orbit yang sudah ditentukan. Semua itu menunjukkan bahwa hanya Zat Yang Mahakuasa saja yang dapat mewujudkannya. Dialah Allah Yang Mahabesar.

Tanda-tanda kekuasaan Allah di langit yang dipaparkan dalam ayat ini adalah sebagai berikut.

1. Penciptaan langit di atas bumi tanpa tiang, sebagaimana yang dapat disaksikan oleh seluruh makhluk.
2. Bersemayamnya Allah di atas arasy dan pengaturan alam semesta secara bijaksana, sehingga planet-planet dan bintang-bintang yang berjumlah miliaran tidak berbenturan antara satu dengan lainnya. Dia mengatur semua itu dengan keteraturan yang luar biasa menakjubkan. Allah berfirman,

اِنَّ رَبَّكُمُ اللّٰهُ الَّذِيْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ فِيْ سِتَّةِ
اَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوٰى عَلَى الْعَرْشِ يُدَبِّرُ الْاَمْرَۗ مَا مِنْ شَفِيْعٍ
اِلَّا مِنْۢ بَعْدِ اِذْنِهٖ ۗ ذٰلِكُمُ اللّٰهُ رَبُّكُمْ فَاعْبُدُوْهُ ۗ
اَفَلَا تَذَكَّرُوْنَ

Sesungguhnya Tuhan kamu Dialah Allah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, kemudian Dia bersemayam di atas 'Arsy (singgasana) untuk mengatur segala urusan. Tidak ada yang dapat memberi syafaat kecuali setelah ada izin-Nya. Itulah Allah, Tuhanmu, maka sembahlah Dia. Apakah kamu tidak mengambil pelajaran? (Yūnus/10: 3)

Allah menundukkan matahari dan bulan untuk memberi kemanfaatan bagi manusia dan makhluk lainnya. Masing-masing beredar dalam orbit dan waktu yang telah ditetapkan. Dengan perjalanan yang telah digariskan itu, banyak faedah yang dapat ditemukan manusia. Di antara manfaat dari peredaran itu adalah menjadi patokan bagi penetapan waktu dan perhitungan tahun. Allah berfirman,

هُوَ الَّذِيْ جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاۤءً وَّالْقَمَرَ نُوْرًا وَّقَدَّرَهٗ
مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوْا عَدَدَ السِّنِيْنَ وَالْحِسَابَۗ مَا خَلَقَ
اللّٰهُ ذٰلِكَ اِلَّا بِالْحَقِّ ۗ يُفَصِّلُ الْاٰيٰتِ لِقَوْمٍ يَّعْلَمُوْنَ

Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan

tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui. (Yūnus/10: 5)

Ditinjau dari sudut pemahaman umum (*common sense*), kata langit atau *samā'* dalam ayat ini dapat diartikan sebagai langit biru di atas bumi dan dapat pula dimaknai sebagai atmosfer yang melingkupi bumi. Adapun dalam pengertian yang lebih luas, yang dimaksud dengan langit adalah at-mosfer sampai antariksa yang sangat luas. Atmosfer adalah selubung gas yang melingkupi bumi. Selubung ini membentuk ruang udara bagi bumi di bawahnya. Atmosfer bumi terdiri dari beberapa wilayah yang berbeda temperaturnya; wilayah yang satu berada di atas wilayah lain. Di atas atmosfer ada ruang antariksa yang berisi bulan, planet-planet, bintang, dan galaksi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa masing-masing saling bertingkat antara yang satu dengan lainnya. Inilah yang diisyaratkan Allah dalam firman-Nya,

الَّذِيْ خَلَقَ سَبْعَ سَمٰوٰتٍ طِبَاقًاۗ مَا تَرٰى فِيْ خَلْقِ الرَّحْمٰنِ مِنْ تَفٰوُتٍۗ فَارْجِعِ الْبَصَرَۙ هَلْ تَرٰى مِنْ فُطُوْرٍ

Yang menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Tidak akan kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pengasih. Maka lihatlah sekali lagi, adakah kamu lihat sesuatu yang cacat? (al-Mulk/67: 3)

Penyebutan langit dalam ayat ini digandengkan dengan kata *ṭibāqan*. Kata ini dapat diartikan "bertingkat-tingkat" (bila antara yang satu dengan lainnya terpisah oleh jarak) atau "berlapis-lapis" (bila antara yang satu dengan lainnya saling menempel). Bila disebut *ṭabaqātus-samāwāt* maka maknanya adalah tingkatan benda-benda langit yang terdapat di ruang angkasa luas, sedang bila disebut *ṭabaqātul-'arḍ* maka maknanya adalah lapisan tanah yang terdiri dari beragam unsur, seperti humus, tanah, pasir, batu, dan lainnya.

Atmosfer dengan awan yang tampak melayang serta bintang-bintang yang tampak menggantung di langit, semuanya tampak di ketinggian tanpa penyangga dari bumi. Inilah agaknya yang dimaksud dengan ungkapan "meninggikan langit tanpa tiang". Awan dan benda-benda langit berada di ketinggian oleh suatu gaya yang menggerakkan benda-benda itu, pada ketinggian tertentu atau pada orbitnya masing-masing. Penafsiran demikian sudah tentu bisa sejalan dengan penjelasan tentang tujuh lapis langit yang menyangkut segala benda di atas kita mulai ruang udara, satelit, bulan, planet, matahari, dan bintang-

bintang, serta galaksi yang memang jaraknya bertingkat-tingkat, dari yang terdekat sampai yang terjauh.

Sejalan dengan keterangan tersebut, pada ayat lain Allah memberikan informasi sebagai berikut.

اِنَّ اللّٰهَ يُمْسِكُ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ اَنْ تَزُوْلَا ۚ وَلَىِٕنْ
زَالَتَآ اِنْ اَمْسَكَهُمَا مِنْ اَحَدٍ مِّنْۢ بَعْدِهٖ ۗاِنَّهٗ كَانَ حَلِيْمًا غَفُوْرًا

Sungguh, Allah yang menahan langit dan bumi agar tidak lenyap; dan jika keduanya akan lenyap tidak ada seorang pun yang mampu menahannya selain Allah. Sungguh, Dia Maha Penyantun, Maha Pengampun. (Fāṭir/35: 41)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah menahan langit dan bumi agar tidak lenyap. Maksudnya, Allah memelihara dan mengatur keduanya dengan kekuasaan-Nya sehingga keduanya tetap ada dan tidak hancur karena saling bertabrakan. Pemeliharaan Allah itu dilakukan dengan hukum-hukumnya, antara lain hukum gravitasi yang mengatur orbit benda-benda langit. Gaya yang mengikat benda-benda langit tersebut membuat posisi setiap benda tersebut kokoh sehingga masing-masing tetap berada pada orbitnya. Setiap bintang dan planet itu bergerak pada porosnya dan beredar pada orbitnya masing-masing sehingga tidak saling bertabrakan, kecuali dalam kondisi tertentu ketika terjadi gangguan pada sistem tersebut. Dengan pengaturan dan pemeliharaan Allah kondisi ini tidak banyak menyebabkan benturan yang dapat mengakibatkan hancurnya alam raya.

Pemeliharaan Allah terhadap benda-benda langit agar tidak saling tabrakan atau berjatuhan juga diungkapkan ayat berikut.

اَلَمْ تَرَ اَنَّ اللّٰهَ سَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِى الْاَرْضِ وَالْفُلْكَ تَجْرِيْ
فِى الْبَحْرِ بِاَمْرِهٖ ۗ وَيُمْسِكُ السَّمَاۤءَ اَنْ تَقَعَ عَلَى
الْاَرْضِ اِلَّا بِاِذْنِهٖ ۗ اِنَّ اللّٰهَ بِالنَّاسِ لَرَءُوْفٌ رَّحِيْمٌ

Tidakkah engkau memperhatikan bahwa Allah menundukkan bagimu (manusia) apa yang ada di bumi dan kapal yang berlayar di lautan dengan perintah-Nya. Dan Dia menahan (benda-benda) langit agar tidak jatuh ke bumi, melainkan dengan izin-Nya? Sungguh, Allah Maha Pengasih, Maha Penyayang kepada manusia. (al-Ḥajj/22: 65)

Pemeliharaan Allah begitu teliti sehingga benda-benda langit yang berjumlah bermiliar-miliar tetap kokoh pada posisinya dan tidak berjatuhan walau tanpa tiang penyangga. Dengan gerakan pada poros dan peredaran pada orbitnya, masing-masing benda langit itu tetap mantap pada tempatnya. Pemeliharaan Allah dengan penciptaan gaya gravitasi telah menyebabkan planet-planet itu tidak oleng kesana-kemari.

Dengan pemeliharaan Allah yang demikian saksama langit dan

semua benda yang ada di dalamnya tetap kokoh. Dalam ayat lain diungkapkan bahwa hal seperti ini telah menyebabkan langit dan bumi itu terlihat berdiri tegak.

وَمِنْ اٰيٰتِهٖٓ اَنْ تَقُوْمَ السَّمَاۤءُ وَالْاَرْضُ بِاَمْرِهٖۗ ثُمَّ اِذَا دَعَاكُمْ دَعْوَةً ۖمِّنَ الْاَرْضِ اِذَآ اَنْتُمْ تَخْرُجُوْنَ

Dan di antara tanda-tanda (kebesaran)-Nya ialah berdirinya langit dan bumi dengan kehendak-Nya. Kemudian apa-bila Dia memanggil kamu sekali panggil dari bumi, seketika itu kamu keluar (dari kubur). (ar-Rūm/30: 25)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa di antara tanda-tanda kekuasaan Allah adalah ditegakkannya langit dan bumi dengan perintah atau kemauan-Nya. Tegaknya langit menunjukkan bahwa langit itu berdiri tegak tanpa tiang penyangga. Meski demikian, ternyata langit tersebut tetap dengan kokoh berada pada posisinya tanpa dikhawatirkan akan roboh.

Pada ayat tersebut juga dikemukakan bagaimana bumi berdiri tegak meski selalu dalam keadaan bergerak. Tegaknya bumi disebabkan adanya gaya gravitasi dan hukum Allah tentang kekekalan momentum sehingga bumi terus berputar pada porosnya, tidak bergoyang-goyang tak terkendali. Gaya gravitasi matahari yang sangat besar menjaga bumi tetap mengorbit mengitari matahari. Bumi terus bergerak dalam bentuk putaran-putaran. Ketika berputar pada porosnya bumi bergerak pada posisinya yang menyebabkan terjadinya siang dan malam. Waktu yang diperlukan untuk putaran ini adalah sekitar 24 jam. Selain itu, bumi juga berputar dalam orbitnya yang berbentuk elips dalam mengelilingi matahari. Pada putaran ini waktu yang diperlukan untuk kembali ke tempat semula adalah 365 hari lebih sedikit. Akibat dari perputaran ini adalah terjadinya pergantian musim di berbagai belahan bumi.

Ayat tersebut menginformasikan bahwa tegaknya langit dan bumi disebabkan oleh adanya pengaturan dan kemauan Allah. Dalam ayat tersebut keadaan ini diungkapkan dengan frasa *bi 'amrih* (dengan pengaturan atau perintah-Nya). Artinya, kekuasaan dan pengaturan Allah adalah faktor yang menyebabkan tegaknya langit dan bumi. Namun demikian, sebagian manusia ada yang berpendapat bahwa keadaan seperti ini disebabkan oleh tabiat alam tanpa ada yang memelihara atau menjaganya. Bila demikian, apa pendapat mereka tentang keadaan alam semesta dengan benda-benda langit yang jumlahnya miliaran tetapi tetap berputar pada porosnya dan bergerak pada orbitnya secara teratur dan harmonis, sehingga antara satu

dengan lainnya tidak bertabrakan? Apakah kondisi demikian terjadi dengan sendirinya ataukah ada yang mengatur dan menjaganya? Jawaban yang logis adalah bahwa keteraturan dan keseimbangan itu mesti ada yang menyebabkan atau memeliharanya.

Keadaan langit dan bumi yang serba teratur akan terus berlangsung sampai batas waktu yang ditetapkan. Inilah yang dimaksud dengan ungkapan *ilā ajalin musammā* yang disebut pada ayat-ayat sebelumnya. Selain menginformasikan adanya pemeliharaan dan pembatasan, pernyataan tersebut juga menegaskan bahwa semua yang diciptakan Allah mempunyai akhir dari keberadaannya. Tidak ada yang kekal selain Allah.

Pemeliharaan Allah yang saksama ini tidak saja diakui oleh manusia, tetapi juga makhluk lain, seperti jin. Pengakuan mereka akan hal ini diungkapkan dalam ayat berikut.

وَاَنَّا لَمَسْنَا السَّمَاۤءَ فَوَجَدْنٰهَا مُلِئَتْ حَرَسًا شَدِيْدًا وَّشُهُبًا

Dan sesungguhnya kami (jin) telah mencoba mengetahui (rahasia) langit, maka kami mendapatinya penuh dengan penjagaan yang kuat dan panah-panah api. (al-Jinn/72: 8)

Fenomena yang sudah sangat jelas ini ternyata belum dapat diterima oleh semua orang. Ada di antara mereka yang tetap saja meyakini keadaan yang ada pada langit, bumi, dan semua benda di angkasa luas terjadi dengan sendirinya, bukan karena diciptakan dan dipelihara oleh Allah. Ada pula yang menyatakan bahwa kalaulah hal itu diciptakan maka penciptanya adalah sembahan mereka, bukan Allah Yang Mahakuasa. Karena itu, Allah dalam firman-Nya berikut menantang orang yang berpendapat demikian dengan sangat tegas.

قُلِ ادْعُوا الَّذِيْنَ زَعَمْتُمْ مِّنْ دُوْنِ اللّٰهِ ۚ لَا يَمْلِكُوْنَ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ فِى السَّمٰوٰتِ وَلَا فِى الْاَرْضِ وَمَا لَهُمْ فِيْهِمَا مِنْ شِرْكٍ وَّمَا لَهٗ مِنْهُمْ مِّنْ ظَهِيْرٍ

Katakanlah (Muhammad), "Serulah mereka yang kamu anggap (sebagai tuhan) selain Allah! Mereka tidak memiliki (kekuasaan) seberat zarrah pun di langit dan di bumi, dan mereka sama sekali tidak mempunyai peran serta dalam (penciptaan) langit dan bumi dan tidak ada di antara mereka yang menjadi pembantu bagi-Nya." (Sabā'/34: 22)

Ayat tersebut menegaskan perintah Tuhan kepada Rasulullah untuk menantang kaum musyrikin penyembah berhala untuk membuktikan apakah sembahan mereka betul mempunyai kemampuan atau kekuasaan untuk menciptakan. Tidak! Berhala-berhala itu tidak memiliki kekuasaan sedikit pun untuk itu. Mereka tidak menciptakan bahkan secuil bagian pun dari alam raya.

Mereka juga tidak mempunyai andil sedikit pun dalam pemeliharaan langit, bumi, dan semua isinya. Sebaliknya, mereka justru dibuat oleh manusia.

Semua yang ada merupakan ciptaan Allah dan berada dalam pemeliharaan dan pengaturan-Nya. Kaum musyrik pada dasarnya menyadari kesalahan mereka. Karenanya, ketika ditanya tentang pencipta bumi dan langit, mereka akan menjawab Allah. Demikian pula ketika ditanya tentang pengatur, pemelihara, dan penunduk matahari, bulan, dan lainnya, mereka tentu akan memberi jawaban yang sama. Namun demikian, kesadaran ini tidak mendorong mereka untuk bertauhid. Pernyataan demikian diabadikan dalam firman-firman Allah,

وَلَىِٕنْ سَاَلْتَهُمْ مَّنْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ لَيَقُوْلُنَّ اللّٰهُ ۗقُلِ الْحَمْدُ لِلّٰهِ ۗبَلْ اَكْثَرُهُمْ لَا يَعْلَمُوْنَ

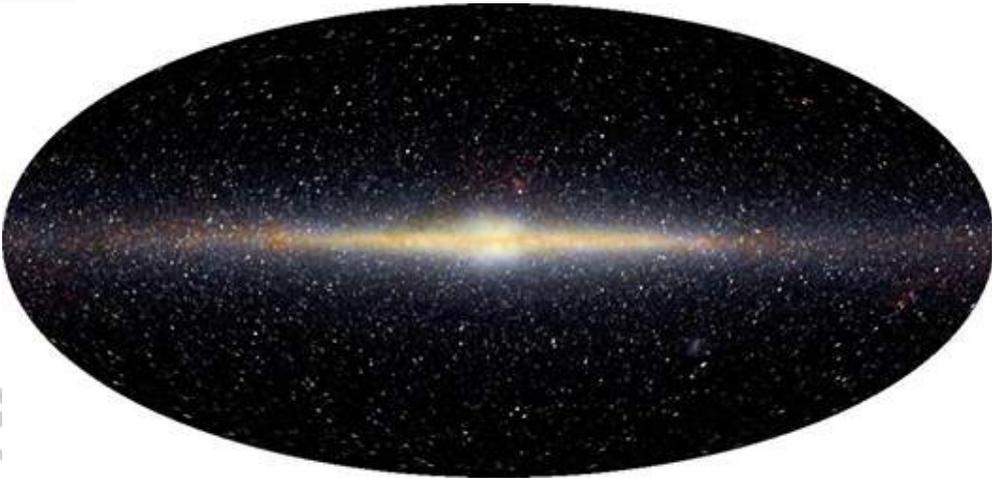
Dan sungguh, jika engkau (Muhammad) tanyakan kepada mereka, "Siapakah yang menciptakan langit dan bumi?" Tentu mereka akan menjawab, "Allah." Katakanlah, "Segala puji bagi Allah," tetapi kebanyakan mereka tidak mengetahui. (Luqmān/31: 25)

وَلَىِٕنْ سَاَلْتَهُمْ مَّنْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لَيَقُوْلُنَّ اللّٰهُ ۚفَاَنّٰى يُؤْفَكُوْنَ

Dan jika engkau bertanya kepada mereka, "Siapakah yang menciptakan langit dan bumi dan menundukkan matahari dan bulan?" Pasti mereka akan menjawab, "Allah." Maka mengapa mereka bisa dipalingkan (dari kebenaran). (al-'Ankabūt/29: 61)

Alam semesta sangat luas dan berisi beraneka ragam benda langit. Salah satu manfaatnya bagi manusia adalah sebagai subjek untuk dijadikan sebagai tantangan dalam upaya meningkatkan kualitas berpikir manusia sebagai makhluk cerdas. Di sisi lain, keberagaman benda langit itu juga memotivasi manusia untuk mengeksplorasi dan menggali informasi tentangnya sebagai suatu usaha untuk menguasai teknologi. Dalam konteks spiritual, manusia bisa meresapi dan memahami konsep kemahabesaran dan keagungan Sang Pencipta dan Pemelihara, seperti diinformasikan dalam ayat-ayat kauniyah.

B. INFORMASI BENDA-BENDA LANGIT

Salah satu unsur penting dari fenomena alam yang berasal dari benda langit adalah cahaya. Sumber cahaya di alam semesta ini, sebagaimana diketahui secara umum, adalah matahari dan bintang-bintang lainnya. Bintang-bintang inilah yang memancarkan cahaya ke jagat raya. Pancaran cahaya ini tidak saja membuat alam semesta terang-benderang, tetapi juga panasnya telah menyebabkan

Gambar 4.
Distribusi objek inframerah yang direkam satelit COBE dalam galaksi kita, Galaksi Bimasakti.

dinamika di planet-planet sekitarnya, termasuk di bumi. Namun demikian, sesungguhnya sumber cahaya itu adalah Allah.

Dalam Al-Qur'an kata *nūr* seringkali disebutkan, namun sebagian besar menunjuk pada makna cahaya Ilahi yang menerangi hati manusia, sehingga ia terhindar dari kesesatan. Inilah yang dimaksud dengan cahaya dalam berbagai ayat-Nya. Namun demikian, karena kajian yang sedang kita lakukan lebih difokuskan pada pembahasan yang terkait benda-benda langit maka makna seperti yang diungkapkan itu tidak dibahas secara mendalam. Kajian lebih diarahkan kepada ayat-ayat yang mencakup makna *nūr* dalam arti denotatif, yang dapat diindera. Di antara ayat yang akan kita bahas adalah firman Allah,

اَللّٰهُ نُوْرُ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِۗ مَثَلُ نُوْرِهٖ كَمِشْكٰوةٍ فِيْهَا مِصْبَاحٌۗ اَلْمِصْبَاحُ فِيْ زُجَاجَةٍۗ اَلزُّجَاجَةُ كَاَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُّوْقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُّبٰرَكَةٍ زَيْتُوْنَةٍ لَّا شَرْقِيَّةٍ وَّلَا غَرْبِيَّةٍۙ يَّكَادُ زَيْتُهَا يُضِيْۤءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌۗ نُوْرٌ عَلٰى نُوْرٍۗ يَهْدِى اللّٰهُ لِنُوْرِهٖ مَنْ يَّشَاۤءُۗ وَيَضْرِبُ اللّٰهُ الْاَمْثَالَ لِلنَّاسِۗ وَاللّٰهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيْمٌ

Allah (pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya-Nya, seperti sebuah lubang yang tidak tembus, yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam tabung kaca (dan) tabung kaca itu bagaikan bintang yang berkilauan, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang diberkahi, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di timur dan tidak pula di barat, yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah memberi petunjuk kepada cahaya-Nya bagi orang yang Dia kehendaki, dan Allah membuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia. Dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu. (an-Nūr/24: 35)

Ada dua kata kunci pada ayat tersebut, yaitu *nūr* dan *samāwāt*. Yang pertama artinya "cahaya", sedangkan yang kedua berarti "beberapa langit". Dengan demikian, *nūrus-samāwāt* dapat diartikan sebagai "cahaya langit", atau "cahaya yang memancar di langit". *Nūr* adalah cahaya yang memancar dan dapat membantu mata untuk melihat suatu objek. Inilah makna hakiki dari kata tersebut. Namun demikian, kata ini sering pula dipergunakan untuk menyebut sesuatu secara kiasan (*majāzī*), misalnya dalam kalimat "Fulan adalah cahaya di kampungnya." Ungkapan ini menunjukkan bahwa Fulan merupakan orang yang banyak berjasa bagi masyarakat di kampungnya karena kegiatan yang dilakukannya banyak membantu mereka dalam berbagai ranah.

Al-Qur'an menggunakan kata *nūr* untuk dua hal, yaitu cahaya duniawi dan cahaya ukhrawi. Yang bersifat duniawi terbagi lagi menjadi dua, yaitu cahaya Ilahi yang dapat dirasakan oleh hati, seperti yang disebut dalam Surah al-Mā'idah/5: 15, "Sesungguhnya telah datang kepadamu cahaya dari Allah, dan kitab yang menerangkan." Pada ayat ini Allah menjelaskan bahwa Al-Qur'an merupakan cahaya yang menerangi kehidupan manusia. Karena itu, siapa saja yang mau menjadikannya sebagai pedoman hidup niscaya ia tidak akan tersesat karena jalannya selalu diterangi oleh cahaya Al-Qur'an. Yang kedua adalah cahaya yang bersifat *ḥissi* (material) atau yang dapat diindera oleh mata, seperti cahaya bulan, matahari, bintang, dan lainnya. Di antara ayat yang menerangkan hal ini adalah Surah al-Furqān/25: 61. Dalam ayat ini Allah menginformasikan bahwa Dia menciptakan matahari dan bulan bercahaya, walaupun cahaya bulan tidak terpancar dari dirinya sendiri, melainkan hanya pantulan dari cahaya matahari.

Sementara itu, cahaya ukhrawi adalah cahaya yang tampak di akhirat nanti. Termasuk dalam kelompok ini adalah cahaya yang memancar dari kaum mukmin di akhirat. Dalam Surah al-Ḥadīd/57: 12 Allah menggambarkan bahwa dari diri orang-orang yang beriman itu memancar cahaya yang menerangi arah depan dan samping kanan mereka.

Surah an-Nūr/24: 35 menerangkan bahwa Allah adalah pemberi cahaya kepada langit, bumi, dan semua yang ada di antara keduanya. Dengan cahaya itu segala sesuatu berjalan dan beraktivitas dengan baik, tertib, dan teratur. Tidak ada di antaranya yang tersesat atau menyimpang karena mendapat penerangan secara nyata. Keadaan ini ibarat seseorang yang

berjalan di tengah malam yang gelap gulita sambil memegang sebuah lampu yang menyala, sehingga keadaan di sekelilingnya menjadi terang. Dengan kondisi demikian ia bisa melihat apa saja di sekelilingnya dengan jelas sehingga terhindar dari lubang yang mungkin menyebabkannya terperosok. Perjalanannya menjadi aman dan hatinya merasa tenang. Sebaliknya, orang yang berjalan di tengah kegelapan tanpa penerangan sama sekali akan diliputi rasa waswas karena ia tidak dapat melihat apa yang di sekelilingnya. Dalam kondisi yang demikian, kemungkinan ia terperosok ke dalam lubang atau tersesat menjadi sangat besar.

Pada ayat tersebut, Allah menjelaskan bahwa Dia adalah cahaya langit dan bumi. Para mufasir berbeda pendapat mengenai maksud ungkapan ini. Sebagian mengatakan Allah adalah pemberi cahaya di langit dan di bumi. Yang lainnya mengemukakan bahwa Dia adalah pemberi petunjuk kepada semua makhluk di langit dan bumi. Ada pula yang berpendapat bahwa Allah adalah pengatur langit, bumi, dan semua isinya. Beragam pendapat tersebut bermuara pada satu hal, yaitu bahwa Allah merupakan satu-satunya yang mempunyai dampak bagi kebaikan langit dan bumi, baik yang ditunjukkan dengan pemberian cahaya pada keduanya, pengatur keduanya, pemberi petunjuk kepada semua makhluk yang ada di antara keduanya, atau yang lainnya.

Gambaran tersebut menunjukkan betapa besar manfaat cahaya bagi kehidupan, terlebih lagi bila cahaya itu datang dari Allah Yang Mahabaik. Cahaya-Nya hanya akan memberi kebaikan dan manfaat bagi orang yang mau menggunakannya. Selain menerangi secara lahiriah, cahaya Allah juga akan menerangi aspek batin manusia. Pada unsur inilah arti penting dari cahaya Ilahi yang terus dipancarkan kepada umat manusia.

Allah mengumpamakan cahaya-Nya dengan cahaya sebuah lampu yang diletakkan pada suatu tempat yang memang sengaja dibuat untuk keperluan ini. Tempat tersebut disebut *misykāt*, suatu cekungan di dinding dengan lubang menghadap ruangan. Karena bagian kanan dan kirinya tertutup maka cahaya yang dipancarkan lampu akan terpusat ke depan saja. Posisi ini akan menjadikan cahayanya lebih terang karena hanya terfokus ke satu arah. Kondisi seperti ini berbeda dari lampu yang diletakkan di tengah ruangan; terbukanya lokasi menyebabkan cahaya menyebar ke segala arah. Akibatnya, pancaran cahaya lampu tidak terpusat ke satu arah, membuatnya tidak seterang

pancaran lampu yang diletakkan di dalam *misykāt*.

Selanjutnya, cahaya lampu itu sendiri terpancar dengan lebih terang karena sumbu lampunya terletak pada kaca yang bersih, jernih, dan terbuat dari kristal yang bening. Minyaknya berasal dari biji zaitun yang tumbuh di bukit yang selalu mendapat cahaya matahari. Minyak ini demikian baik mutunya sehingga akan bercahaya walau belum dinyalakan. Demikianlah perumpamaan yang diberikan Allah untuk memberikan informasi bagaimana terangnya cahaya atau cahaya petunjuk yang berasal dari-Nya. Dengan perumpamaan ini Allah menyatakan bahwa siapa saja yang mau menyerap petunjuk-Nya dan menggunakannya, pasti ia tidak akan tersesat dalam kehidupannya. Yang demikian itu karena ia selalu disinari oleh petunjuk Ilahi sehingga tidak pernah berada dalam kegelapan.

Sehubungan dengan hal ini Ibnu 'Abbās mengatakan sebagai berikut, "Inilah contoh dari *nūr Ilāhi* dan petunjuk-Nya yang berada dalam hati orang yang beriman. Jika minyak lampu dapat bercahaya sendiri sebelum disentuh api, dan bertambah cemerlang cahayanya bila sudah disentuh api, maka seperti itu pula keadaan hati orang mukmin. Ia selalu mendapat petunjuk dalam segala perbuatannya sehingga tidak akan tersesat dengan berbuat maksiat. Bila ia diberi ilmu maka akan bertambah keyakinannya dan bertambah pula cahaya dalam hatinya. Demikianlah, Allah memberikan perumpamaan kepada manusia yang mendapat *nūr Ilāhi*. Sesungguhnya Dia Maha Mengetahui akan segala sesuatu."

Dengan uraian tersebut diketahui bahwa cahaya Ilahi, yang berupa petunjuk, akan dianugerahkan kepada siapa saja yang menghendakinya. Mereka yang mendapat petunjuk tersebut akan selalu berada dalam kebaikan, bukan kesesatan. Mereka yang mendapat petunjuk berada dalam bimbingan Allah yang akan selalu menunjukinya ke jalan yang benar dan mengeluarkannya dari kesesatan. Sebaliknya, orang yang tidak mau mengikuti petunjuk-Nya akan selalu berada dalam kesesatan. Mereka akan terkucilkan dari kebaikan karena keengganannya mengikuti cahaya petunjuk Ilahi.

Sehubungan dengan cahaya yang dapat diindera, Al-Qur'an menegaskan bahwa yang menciptakan gelap dan terang itu tidak lain adalah Allah semata. Tidak ada satu makhluk pun yang sanggup mewujudkan keduanya. Informasi demikian dapat kita temukan dalam firman Allah dalam Surah al-An'ām/6: 1,

اَلْحَمْدُ لِلّٰهِ الَّذِيْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ وَجَعَلَ الظُّلُمٰتِ وَالنُّوْرَ ەۗ ثُمَّ الَّذِيْنَ كَفَرُوْا بِرَبِّهِمْ يَعْدِلُوْنَ

Segala puji bagi Allah yang telah menciptakan langit dan bumi, dan menjadikan gelap dan terang, namun demikian orang-orang kafir masih mempersekutukan Tuhan mereka dengan sesuatu. (al-An‘ām/6: 1)

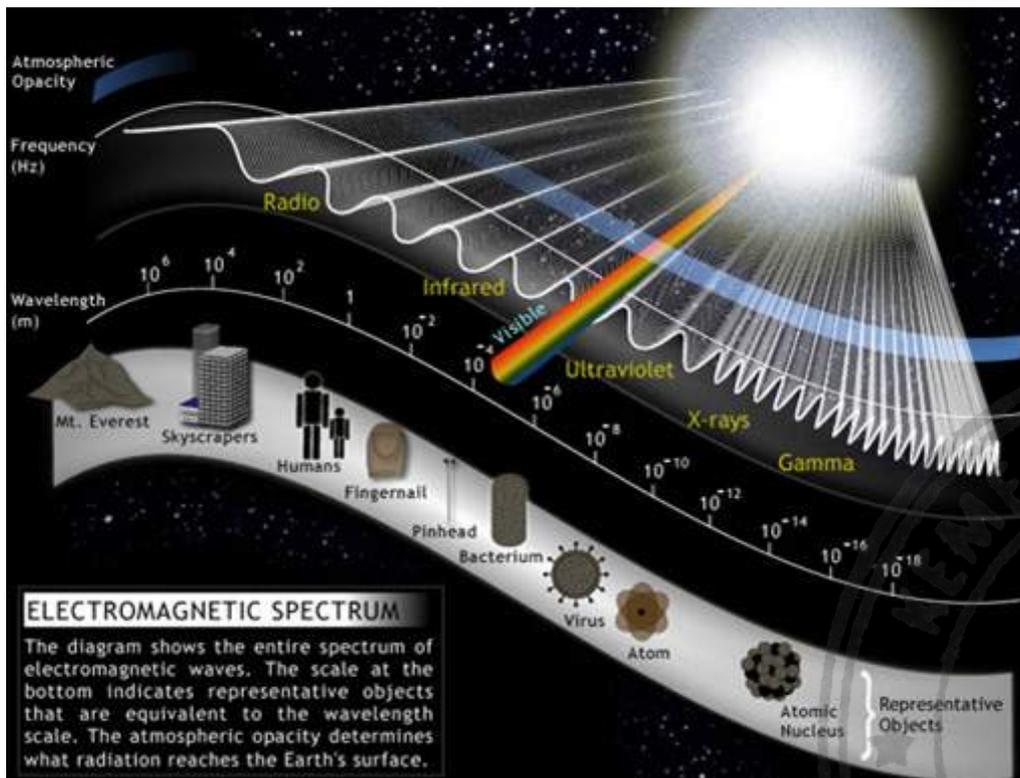
Ayat ini diawali dengan pujian untuk Allah. Bentuk seperti ini merupakan pengajaran bagi manusia yang mestinya selalu memuji hanya kepada-Nya, dan bukan kepada yang lain. Selanjutnya, ayat ini juga memberi informasi bahwa Allah adalah yang menciptakan langit dan bumi, dan Dialah pula yang menjadikan gelap dan terang.

Penciptaan gelap dan terang yang dimaksud dalam ayat ini adalah penciptaan berbagai kegelapan dan cahaya terang yang dapat diindera oleh penglihatan. Bila ditelaah lebih jauh, diketahui bahwa gelap dan terangnya alam disebabkan oleh cahaya matahari dan bintang-bintang. Pada hakikatnya, sebagaimana diketahui, matahari dan bintang-bintang merupakan bola api yang sangat besar dan memancarkan cahaya yang sangat terang ke segala penjuru alam. Dengan cahaya ini makhluk-makhluk hidup dapat melihat sekelilingnya dengan jelas. Sebaliknya, bila suatu kawasan membelakangi matahari maka kegelapan akan melingkupinya. Dalam kondisi ini yang ada hanya kegelapan. Tidak ada yang dapat dilihat dengan mata karena tidak adanya cahaya yang menerangi kawasan tersebut.

Dengan cahaya inilah manusia dapat melihat sekelilingnya. Dengan terangnya lingkungan di sekelilingnya ia dapat berjalan dengan nyaman tanpa khawatir tersesat atau terperosok. Sehubungan dengan hal ini Allah berfirman,

اَوَمَنْ كَانَ مَيْتًا فَاَحْيَيْنٰهُ وَجَعَلْنَا لَهٗ نُوْرًا يَّمْشِيْ بِهٖ فِى النَّاسِ كَمَنْ مَّثَلُهٗ فِى الظُّلُمٰتِ لَيْسَ بِخَارِجٍ مِّنْهَا ۗكَذٰلِكَ زُيِّنَ لِلْكٰفِرِيْنَ مَا كَانُوْا يَعْمَلُوْنَ

Dan apakah orang yang sudah mati lalu Kami hidupkan dan Kami beri dia cahaya yang membuatnya dapat berjalan di tengah-tengah orang banyak, sama dengan orang yang berada dalam kegelapan, sehingga dia tidak dapat keluar dari sana? Demikianlah dijadikan terasa indah bagi orang-orang kafir terhadap apa yang mereka kerjakan. (al-An‘ām/6: 122)

Demikianlah gambaran cahaya yang disebutkan dalam Al-Qur'an. Semua itu merupakan informasi tentang hal yang memberi manfaat bagi semua makhluk di alam raya ini. Dengan memahami dan menelaah ayat-ayat tadi, niscaya pengetahuan yang diserap dari pemahaman itu akan mendorong munculnya keyakinan atas kebesaran dan keagungan Allah yang

Gambar 5.
Spektrum gelombang elektromagnetik. Panjang gelombangnya dibandingkan dengan ukuran benda fisik
(Dari http://ds9.ssl.berkeley.edu/LWS_GEMS/2/espec.htm)

telah menciptakan semua itu bagi kebaikan dan kesejahteraan makhluk-Nya.

Demikianlah keterangan Al-Qur'an tentang benda-benda langit yang menjadi "kurir" informasi, baik yang berkaitan dengan keberadaan dan kekuasaan Allah maupun yang berkaitan dengan makhluk lain di alam raya ini. Bila ditelaah dengan saksama maka akan diyakini bahwa semua itu diciptakan Allah dengan tujuan tertentu, bukan merupakan sesuatu yang sia-sia. Memang, bila ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan alam raya diteliti dengan sepenuhnya maka akan ditemukan bahwa informasi yang diberikannya sarat dengan makna dan sejalan dengan temuan ilmu pengetahuan modern.

Dalam kehidupan sehari-hari manusia perlu berkomunikasi dengan sesama manusia atau dengan makhluk lain. Komunikasi yang dilakukan manusia dengan objek lain hanya mungkin terjadi bila ada hubungan atau keterkaitan antara keduanya. Dari titik seperti ini akan muncul pengenalan

antara manusia dengan objek yang menjadi tujuan komunikasi. Di antara objek yang menjadi tujuan komunikasi manusia adalah benda-benda langit. Tentu, komunikasi semacam ini seringkali hanya berjalan satu arah, berawal dari keinginan manusia untuk mengenal lebih dekat benda-benda langit.

Komunikasi dengan benda-benda langit dimungkinkan bila ada cahaya yang menjadi sarananya. Itu karena cahaya merupakan sesuatu yang dapat menjadikan benda-benda itu tampak dan dapat dilihat. Sehubungan dengan masalah ini Allah berfirman,

وَسَخَّرَ لَكُمُ الَّيْلَ وَالنَّهَارَۙ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَۗ وَالنُّجُوْمُ مُسَخَّرٰتٌۢ بِاَمْرِهٖۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّعْقِلُوْنَۙ

Dia menundukkan malam dan siang, matahari dan bulan untukmu, dan bintang-bintang dikendalikan dengan perintah-Nya. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang mengerti. (an-Naḥl/16: 12)

Sakhkhara adalah kata kerja dalam bentuk lampau (*past*) yang artinya "menundukkan" atau "mengendalikan". Ini menginformasikan bahwa malam dan siang di bumi; matahari, bulan, dan bintang-bintang merupakan makhluk yang dikendalikan oleh Allah. Pergantian malam dan siang merupakan suatu fenomena yang dapat disaksikan sehari-hari. Keduanya selalu datang dan pergi sesuai waktu yang telah ditetapkan. Keteraturan yang demikian merupakan bentuk pengendalian Allah terhadap keduanya. Demikian pula halnya dengan matahari dan bulan; keduanya merupakan benda-benda langit yang sangat dekat hubungannya dengan manusia. Matahari dengan cahayanya yang kuat menerangi alam sekitarnya, yakni ruang dalam sistem tata surya. Perputaran bumi pada porosnya merupakan hukum alam lain yang ditetapkan Tuhan. Dengan gerak ini terjadilah malam dan siang. Sedangkan bulan, selain menyinarkan cahaya matahari yang dipantulkannya dan dapat menerangi bumi di kala malam, ternyata memiliki gaya tarik yang dapat membuat air laut pasang dan surut. Demikian pula bintang-bintang nun di angkasa. Benda-benda itu tidak saja menjadi hiasan langit pada malam hari, tetapi juga dapat menjadi penunjuk arah bagi para musafir. Inilah yang dimaksud dengan ungkapan *sakhkhara* yang merupakan salah satu perbuatan Allah untuk kepentingan manusia.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah adalah Zat yang mengatur malam dan siang, mengendalikan matahari, bulan, dan bintang-bintang untuk keperluan manusia. Secara

bergantian Allah menjadikan alam ini dalam keadaan gelap, yang dinamakan malam, dan dalam keadaan terang benderang, yang dinamakan siang. Malam adalah waktu untuk beristirahat agar pikiran manusia menjadi tenang karena terlepas dari persoalan yang membebaninya sepanjang siang, sedangkan siang merupakan waktu untuk bekerja dan berkegiatan mencari rezeki guna memenuhi hajat hidup. Keduanya datang dan pergi silih berganti. Seandainya saja Allah tidak menjadikan bumi berputar pada porosnya yang menyebabkan terjadinya malam dan siang, niscaya separuh kawasannya akan selalu terkena cahaya matahari dan dalam kondisi terang. Karena cahaya matahari bersifat panas maka lama kelamaan daerah yang disinarinya secara terus-menerus akan mengering, dan suatu saat akan terbakar. Sebaliknya, kawasan yang membelakangi matahari akan terus berada dalam kondisi gelap. Daerah tersebut juga akan menjadi dingin yang akan membuat segala sesuatu di sana membeku. Dalam dua kondisi ini tidak akan ada makhluk yang sanggup bertahan hidup. Alangkah besar kasih sayang Allah kepada makhluk-Nya sehingga menjadikan bumi terus berputar yang mengakibatkan terjadinya malam dan siang. Dengan keduanya manusia dapat beraktivitas dan beristirahat. Itu semua pada hakikatnya merupakan sebagian dari tanda-tanda kekuasaan Allah. Informasi demikian dapat pula kita dapati dalam firman-firman Allah,

وَمِنْ اٰيٰتِهٖ مَنَامُكُمْ بِالَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَابْتِغَاۤؤُكُمْ مِّنْ فَضْلِهٖۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّسْمَعُوْنَ

Dan di antara tanda-tanda (kebesaran)-Nya ialah tidurmu pada waktu malam dan siang hari dan usahamu mencari sebagian dari karunia-Nya. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi kaum yang mendengarkan. (ar-Rūm/30: 23)

وَهُوَ الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمُ الَّيْلَ لِبَاسًا وَّالنَّوْمَ سُبَاتًا وَّجَعَلَ النَّهَارَ نُشُوْرًا

Dan Dialah yang menjadikan malam untukmu (sebagai) pakaian, dan tidur untuk istirahat, dan Dia menjadikan siang untuk bangkit berusaha. (al-Furqān/25: 47)

وَجَعَلْنَا نَوْمَكُمْ سُبَاتًاۙ ﴿٩﴾ وَّجَعَلْنَا الَّيْلَ لِبَاسًاۙ ﴿١٠﴾ وَّجَعَلْنَا النَّهَارَ مَعَاشًاۖ ﴿١١﴾

Dan Kami menjadikan tidurmu untuk istirahat, dan Kami menjadikan malam sebagai pakaian dan Kami menjadikan siang untuk mencari penghidupan. (an-Nabā'/78: 9–11)

Matahari merupakan bintang terdekat dari bumi, yang memancarkan cahaya yang kuat. Pancaran ini menyebabkan ruang tata surya di sekitarnya menjadi terang benderang,

termasuk bumi. Adanya cahaya menyebabkan benda-benda dapat dilihat dengan jelas. Selain sebagai pemicu munculnya siang dan malam, cahaya matahari juga merupakan sumber energi yang diperlukan makhluk di bumi. Begitulah manfaat matahari yang merupakan benda langit yang memancarkan cahaya yang dapat dijadikan sebagai sarana komunikasi manusia dengan benda-benda langit.

Al-Qur'an menekankan bahwa semua objek ini diciptakan oleh Allah dengan maksud dan tujuan tertentu. Pernahkah kita membayangkan jika dunia ini gelap tanpa seberkas cahaya pun? Apa yang dapat kita lakukan di dalam kegelapan? Pada keadaan demikian, mata manusia seakan buta sehingga sulit atau bahkan mustahil melihat, suatu kondisi yang menghalangi manusia beraktivitas. Tanpa hadirnya cahaya, kita tidak akan pernah tahu apa yang ada atau terjadi di sekeliling kita, karena indera penglihatan kita tidak akan berfungsi sama sekali.

Kita bisa merasakan betapa nikmatnya tatkala matahari pagi muncul di ufuk timur dengan semburat cahayanya yang indah, membuat pandangan mata yang tadinya sempit menjadi luas. Ketika kegelapan beranjak pudar maka benda di sekeliling kita mulai tampak dan lama-kelamaan makin jelas terlihat. Itulah salah satu fenomena eksistensi cahaya yang selalu kita saksikan ketika malam berganti siang. Begitu pula sebaliknya ketika siang berganti malam; benda yang semula jelas terlihat lama-kelamaan makin samar hingga tidak tampak sama sekali seiring makin berkurangnya cahaya yang ada.

Gambar 6.
Cahaya matahari pagi.

Gambar 7.
Batas antara siang dan malam.

Subhanallah, dari pergantian malam dan siang yang tampak sederhana saja kita bisa mendapat informasi yang begitu banyak, sedikitnya kita dapat merasakan nikmat melihat dan nikmat dapat menyaksikan keindahan alam ciptaan-Nya. Semua (informasi) itu Allah karuniakan kepada manusia yang berakal, untuk dipikirkan, dipahami, diambil manfaatnya, dan kemudian disyukuri.

Yang paling tampak dari pergantian siang menjadi malam atau sebaliknya adalah fenomena cahaya. Sesungguhnya apakah cahaya itu? Cahaya bukanlah sesuatu yang asing bagi manusia. Dalam kehidupan sehari-hari cahaya ada di sekitar kita sebagai penerang. Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi para ilmuwan mulai berinisiatif memanfaatkan cahaya sebagai media transmisi data, suatu hal yang tidak pernah terbayang di benak masyarakat awam pada umumnya.

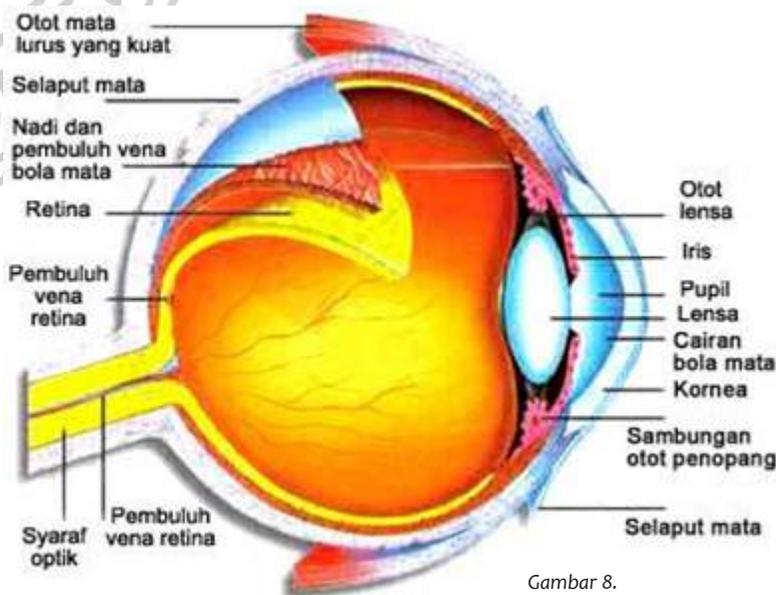
Dalam Surah an-Nūr/24: 35 Allah berfirman,

اَللّٰهُ نُوْرُ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِۗ مَثَلُ نُوْرِهٖ كَمِشْكٰوةٍ فِيْهَا مِصْبَاحٌۗ اَلْمِصْبَاحُ فِيْ زُجَاجَةٍۗ اَلزُّجَاجَةُ كَاَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُّوْقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُّبٰرَكَةٍ زَيْتُوْنَةٍ لَّا شَرْقِيَّةٍ وَّلَا غَرْبِيَّةٍۙ يَّكَادُ زَيْتُهَا يُضِيْۤءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌۗ

نُوْرٌ عَلٰى نُوْرٍۗ يَهْدِى اللّٰهُ لِنُوْرِهٖ مَنْ يَّشَاۤءُۗ وَيَضْرِبُ اللّٰهُ الْاَمْثَالَ لِلنَّاسِۗ وَاللّٰهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيْمٌ

Allah (pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya-Nya, seperti sebuah lubang yang tidak tembus,) yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam tabung kaca (dan) tabung kaca itu bagaikan bintang yang berkilauan, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang diberkahi, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di timur dan tidak pula di barat,) yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah memberi petunjuk kepada cahaya-Nya bagi orang yang Dia kehendaki, dan Allah membuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia. Dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu. (an-Nūr/24: 35)

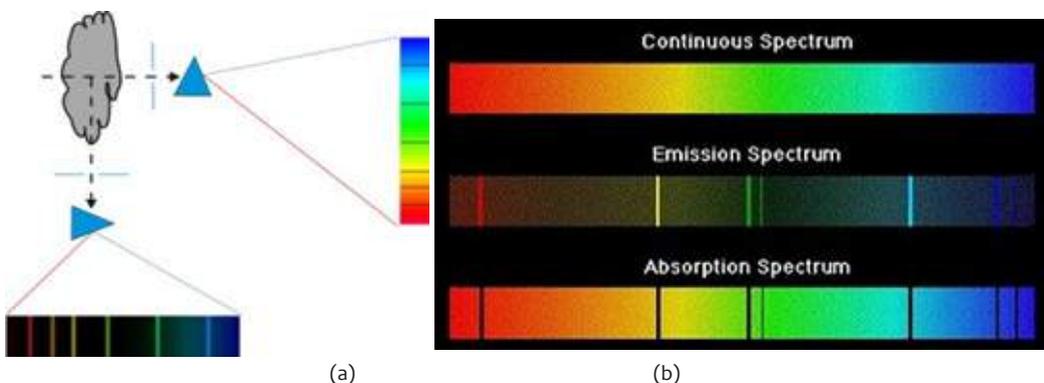
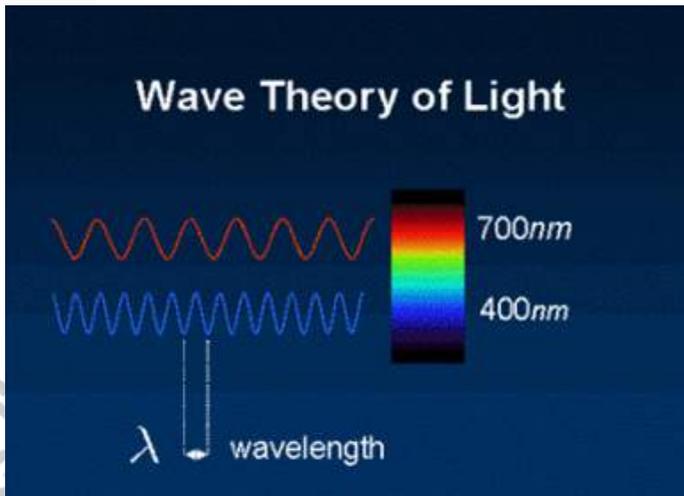
Ayat ini mendorong beberapa ilmuwan untuk meneliti berbagai aspek fisik cahaya. Pada akhirnya mereka dapat merumuskan di antaranya aspek optik, spektrum, refleksi, dan refraksi cahaya rumusan-rumusan yang menjadi landasan bagi para ilmuwan berikutnya untuk melakukan pengembangan lebih lanjut. Pada pertengahan abad X, seorang ilmuwan muslim bernama Abū 'Ali al-Ḥasan bin al-Haiṡam (Alhazen, hal. 965–sekitar 1040), yang dikenal di Barat sebagai Alhazen, mengembangkan sebuah teori yang menjelaskan tentang indera penglihatan, menggunakan geometri dan anatomi. Teori itu mengatakan bahwa mata dapat melihat benda-benda di sekeliling karena adanya cahaya yang dipancarkan atau dipantulkan oleh benda-benda yang bersangkutan, masuk ke dalam mata.

Alhazen pun ketika itu meng-

Gambar 8.
Indera penglihatan berfungsi karena adanya cahaya dari objek yang dilihat.

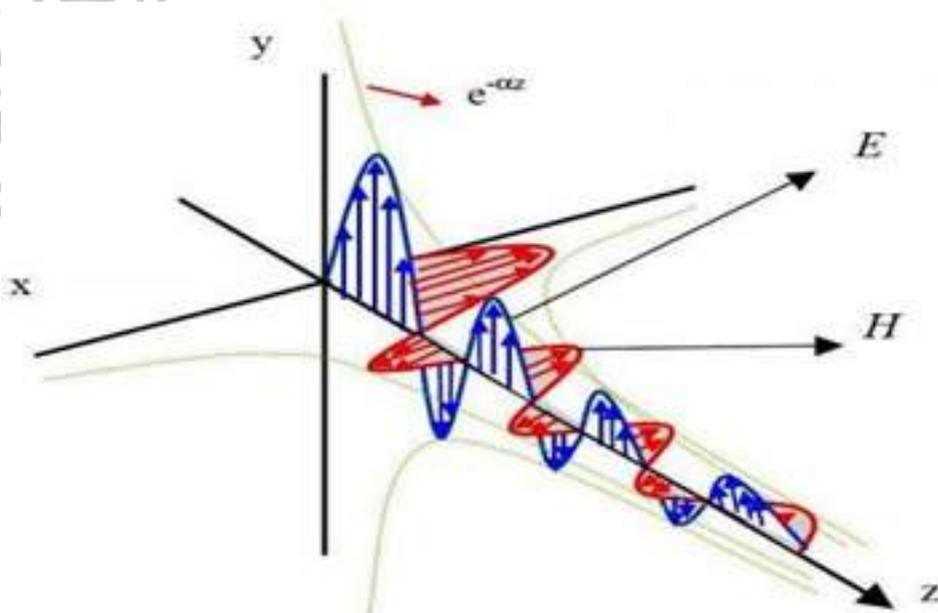
anggap bahwa cahaya adalah kumpulan partikel kecil yang bergerak pada kecepatan tertentu. Dia mengembangkan pula teori Ptolemy tentang refraksi cahaya. Teori proses melihat yang dikemukakan Alhazen ini tidak dikenal di Eropa sampai akhir abad XVI. Setelah itu teori ini akhirnya dapat diterima oleh banyak orang sampai sekarang.

Dengan berjalannya waktu usaha para ilmuwan dunia secara estafet telah mendatangkan hasil. Sedikit demi sedikit rahasia cahaya mulai menemukan titik terang. Setelah Alhazen, Sir Isaac Newton (1642–1727), seorang ilmuwan berkebangsaan Inggris yang terkenal dengan Teori Emisi atau Teori Partikel, mengemukan pendapatnya bahwa dari sumber cahaya dipancarkan partikel-partikel yang sangat kecil dan ringan ke segala arah dengan kecepatan yang sangat tinggi. Berdasarkan temuannya Newton mengatakan juga bahwa cahaya dapat merambat lurus tanpa terpengaruh gaya gravitasi bumi. Hukum pemantulan Snellius berlaku untuk cahaya. Cahaya akan mengalami pembiasan, yang pada awalnya Newton beranggapan bahwa kecepatan cahaya dalam air lebih besar daripada kecepatan cahaya dalam udara, sampai akhirnya seorang fisikawan Perancis, Jean Focault (1819–1868), menyimpulkan sebaliknya.

Kemudian dengan teori gelombangnya, Christian Huygens (1629–1695), seorang ilmuwan berkebangsaan Belanda, mengemukakan bahwa cahaya pada dasarnya sama dengan bunyi, dan berupa gelombang. Menurut teori ini perbedaan cahaya dan bunyi hanya terletak pada panjang gelombang dan frekuensinya. Dalam teori Huygens ini peristiwa pemantulan, pembiasan, interferensi, maupun difraksi cahaya dapat dije-

(a) (b)

Gambar 9 dan 10.
(a) Proses emisi dan absorpsi cahaya , dan (b) hasil spektrumnya.

Gambar 11.
Teori gelombang cahaya.

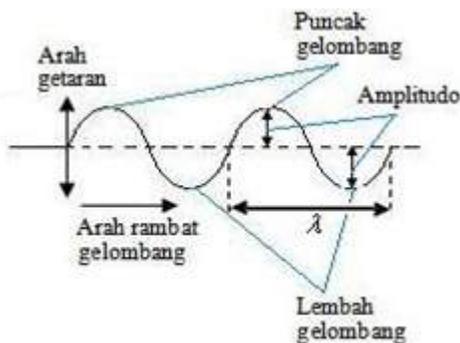
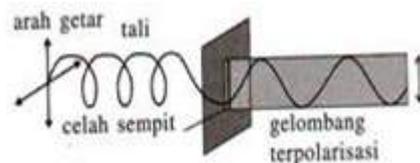
laskan secara tepat. Meski begitu, teori Huygens masih kurang bisa memberi penjelasan yang gamblang mengenai sifat cahaya yang merambat lurus.

Pada perkembangan selanjutnya diketahui bahwa meski cahaya dan suara sama-sama bersifat gelombang, tetapi keduanya memiliki perbedaan. Percobaan James Clerk Maxwell (1831–1879), seorang ilmuwan berkebangsaan Inggris (Skotlandia), dengan teori elektromagnetiknya menyatakan bahwa cepat rambat gelombang elektromagnetik sama dengan cepat rambat cahaya, yaitu 300.000 km/detik. Pada tahun 1887 dua ilmuwan Amerika, Albert Michelson dan James Morley, membuat mesin untuk menguji teori

Gambar 12.
Cahaya sebagai Gelombang Elektromagnetik.

James Clerk Maxwell ini. Setelah melakukan pengujian keduanya menyimpulkan bahwa kecepatan gelombang cahaya adalah tetap.

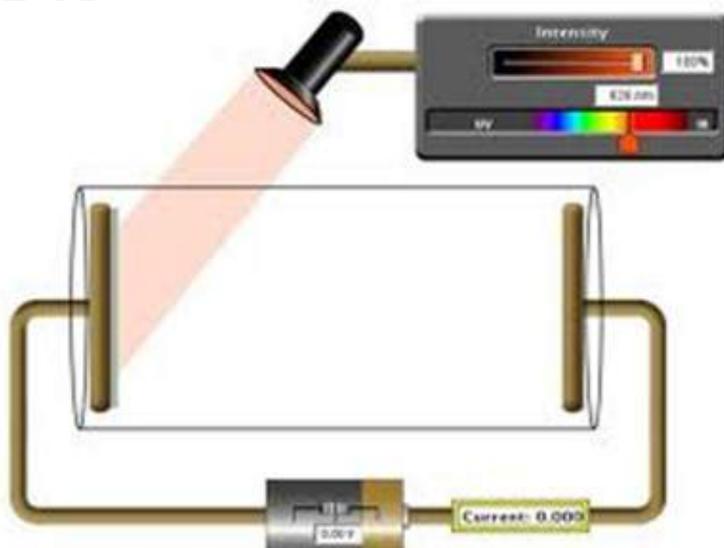
Penemuan gelombang elektromagnetik ini telah membawa perubahan yang sangat besar dalam pengetahuan manusia. Sekalipun belum diketahui ketika itu medium perantaranya, namun gelombang ini telah mampu dimanfaatkan secara luas dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Gelombang cahaya diyakini sebagai gelombang elektromagnetik, yaitu kombinasi medan listrik dan medan magnet yang berosilasi dan merambat lewat ruang dan membawa energi dari satu tempat ke tempat yang lain. Maxwell juga berkesimpulan bahwa cahaya merupakan salah satu bentuk radiasi elektromagnetik. Pendapat Maxwell ini kemudian didukung seorang ilmuwan berkebangsaan Jerman, Heinrich Rudolph Hertz (1857–1894) yang membuktikan bahwa gelombang elektromagnetik merupakan gelombang tranversal, sesuai dengan kenyataan bahwa cahaya dapat menunjukkan gejala polarisasi.

Kemudian, percobaan seorang ilmuwan berkebangsaan Belanda, Peter Zeeman (1852–1943), menunjukkan bahwa medan magnet yang sangat kuat dapat berpengaruh terhadap berkas cahaya. Percobaan berikutnya dilakukan oleh Stark (1874–1957), seorang ilmuwan berkebangsaan Jerman. Dari percobaannya ia menyimpulkan bahwa medan listrik yang sangat kuat juga dapat mempengaruhi berkas cahaya.

Teori kuantum pertama kali dicetuskan pada tahun 1900 oleh seorang ilmuwan dari Jerman, Max Karl Ernst Ludwig Planck (1858–

(a)

(b)

Gambar 13 dan 14.
(a) Gelombang Tranversal, dan (b) proses polarisasi.

1947). Planck mengamati sifat-sifat radiasi benda-benda hitam hingga ia pada tahun 1901 sampai pada hipotesis bahwa energi cahaya terkumpul dalam paket-paket energi yang disebut kuanta atau foton. Akan tetapi, dalam teori ini paket-paket energi atau partikel penyusun cahaya yang dimaksud berbeda dari partikel yang dikemukakan oleh Newton. Foton pada teori Planck tidak bermassa, sedangkan partikel pada teori Newton bermassa. Meski demikian, hipotesis Planck ternyata mendapat dukungan dari Albert Einstein pada tahun 1905 yang berhasil menerangkan gejala fotolistrik.

Fotolistrik adalah peristiwa terlepasnya elektron dari suatu logam yang dicahayai dengan panjang gelombang tertentu. Akibatnya, percobaan Einstein justru bertentangan dengan pernyataan Huygens dengan teori gelombangnya. Pada efek fotolistrik, besarnya kecepatan elektron yang terlepas dari logam ternyata tidak bergantung pada besarnya intensitas cahaya yang digunakan untuk menyinari logam tersebut. Sedangkan menurut teori gelombang seharusnya energi kinetik elektron bergantung pada intensitas cahaya. Kemudian dari seluruh teori cahaya yang muncul dapat disimpulkan bahwa cahaya mempunyai sifat dual (dualisme cahaya), yaitu cahaya dapat bersifat sebagai gelombang untuk menjelaskan peristiwa interferensi dan difraksi, tetapi di lain pihak cahaya dapat berupa materi tak bermassa yang berisikan paket-paket energi yang disebut kuanta atau foton sehingga dapat menjelaskan peristiwa efek fotolistrik.

Gambar 15.
Efek Fotolistrik

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik sendiri terklasifikasi dalam spektrum yang tersusun menurut panjang gelombangnya. Makin pendek panjang gelombang (λ), makin tinggi fekuensinya (f) dan makin besar pula daya tembusnya. Urutan spektrum gelombang elektromagnetik secara umum adalah sebagai berikut.

1. Sinar gamma (γ);
2. Sinar X (Rontgen);
3. Sinar ultra ungu atau ultraviolet (UV);
4. Cahaya tampak: Ungu, Biru, Hijau, Kuning, Jingga, Merah;
5. Sinar inframerah;
6. Gelombang mikro (*microwave*);
7. Gelombang TV/UHF;
8. Gelombang Radio.

Di antara gelombang-gelombang yang terdapat pada spektrum tersebut, yang dapat dilihat oleh mata hanyalah gelombang cahaya yang mempunyai panjang gelombang antara 7800 Å (merah)–3990 Å (ungu). Gelombang yang mempunyai daya tembus yang sangat besar adalah sinar X dan sinar γ.

Radiasi elektromagnetik mempunyai karakteristik penting, yakni panjang gelombang dan frekuensi (jumlah osilasi per detik). Sifat gelombang telah banyak dipahami orang. Panjang gelombang berbanding terbalik dengan frekuensi dan energi, artinya semakin pendek panjang gelombang semakin tinggi frekuensi dan semakin besar energi yang dipunyainya. Dalam kehidupan sehari-hari kita mengenal sinar X berpanjang-gelombang (λ) pendek, berenergi besar, sehingga dapat digunakan sebagai foto rontgen. Sinar X dapat menembus kulit dan daging, tetapi tidak tulang, sehingga dapat "membaca" tulang patah. *Microwave* (gelombang mikro) adalah radiasi berpanjang-gelombang (λ) panjang, dapat digunakan sebagai pemanas makanan yang mengandung unsur air karena memberikan getaran pada molekul air yang memanaskan makanan tersebut. Baik sinar X maupun *microwave* tidak terlihat oleh mata kita. Mata kita hanya dapat melihat cahaya tampak yang terurai sebagai warna di alam.

Sinar gamma, sinar X, ultraviolet, dan inframerah tidak dapat ditangkap oleh mata kita, demikian pula gelombang radio dan gelombang mikro. Meski demikian, dua gelombang yang disebut terakhir ini bermanfaat untuk komunikasi dalam radio, TV, dan telepon. Dapat pula dipahami bahwa hakikatnya perbedaan di antara cahaya tampak, gelombang mikro, dan gelombang radio adalah frekuensi atau panjang gelombang.

Cahaya tampak mempunyai λ antara 400 nm–750 nm (1 nm = sepersejuta milimeter), sedangkan gelombang radio dalam ukuran ratusan meter. Gelombang radio sering digunakan untuk membawa pesan suara yang diubah dengan perangkat tertentu yang disebut pesawat pemancar dan penerima radio. Dari matahari terpancar semua spektrum gelombang elektromengetik, dari sinar gamma dan sinar X, bahaya tampak, sampai gelombang radio. Itu semua mendorong kita untuk merenungi bahwa Allah menganugerahi kekayaan radiasi elektromagnetik sebagai sumber informasi. Matahari dan bintang-bintang memancarkan gelombang elektromagnetik sebagai pembawa informasi. Oleh karena itu, Allah menciptakan alat pendengar dan penglihatan untuk menangkap informasi. Allah berfirman,

ثُمَّ سَوّٰىهُ وَنَفَخَ فِيْهِ مِنْ رُّوْحِهٖ وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْاَبْصَارَ وَالْاَفْـِٕدَةَۗ قَلِيْلًا مَّا تَشْكُرُوْنَ

Kemudian Dia menyempurnakannya dan meniupkan roh (ciptaan)-Nya ke dalam (tubuh)nya dan Dia menjadikan pendengaran, penglihatan dan hati bagimu, (tetapi) sedikit sekali kamu bersyukur. (as-Sajdah/32: 9)

قُلْ هُوَ الَّذِيْٓ اَنْشَاَكُمْ وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْاَبْصَارَ وَالْاَفْـِٕدَةَۗ قَلِيْلًا مَّا تَشْكُرُوْنَ

Katakanlah, "Dialah yang menciptakan kamu dan menjadikan pendengaran, penglihatan dan hati nurani bagi kamu. (Tetapi) sedikit sekali kamu bersyukur." (al-Mulk/67: 23)

Jadi, Allah membekali manusia dengan mata dan telinga untuk menangkap informasi dalam bentuk gelombang elektromagnetik, baik berupa cahaya maupun suara yang dibawa via gelombang radio. Benda-benda langit yang memancarkan gelombang elektromagnetik membawa pesan yang sangat banyak tentang kondisi sesungguhnya di galaksi, bintang, planet, dan benda langit lainnya yang sangat jauh itu. Selanjutnya, informasi tersebut diolah oleh hati atau otak untuk mengambil keputusan dan mengambil tindakan.

Dalam kehidupan sehari-hari kita mengenal cahaya sebagai salah satu gelombang elektromagnetik. Akibat adanya cahaya kita dapat melihat aneka warna dan keindahan alam. Pelangi di angkasa bumi membawa pesan bahwa di arah tersebut ada titik-titik air hujan yang membiaskan cahaya matahari dari belakang kita. Cahaya merah pada waktu senja yang dikenal sebagai *syafaq* memberi pelajaran soal peran atmosfer atas dalam penghamburan cahaya matahari yang sudah terbenam.

فَلَآ اُقْسِمُ بِالشَّفَقِ

Maka Aku bersumpah demi cahaya merah pada waktu senja. (al-Insyiqāq/84: 16)

Tidak semua radiasi elektromagnetik dapat kita lihat. Sinar X, ultraviolet, dan inframerah adalah gelombang elektromagnetik juga, tetapi mata manusia tidak dapat mengenalinya. Mata manusia tidak sensitif, tidak menangkapnya, atau secara sederhana dikatakan tidak melihat sinar-sinar tersebut. Mungkin binatang seperti anjing, kucing, harimau, dan burung hantu dapat memanfaatkan cahaya inframerah untuk berburu di malam hari. Manusia bisa menggunakan inframerah untuk melihat dalam kegelapan apabila menggunakan teropong khusus, yakni teropong bidik malam, yang biasa digunakan oleh tentara dalam peperangan malam hari. Teropong tersebut dilengkapi dengan sensor elektronik yang dapat menangkap radiasi inframerah, dan karenanya disebut teropong inframerah.

Kini umat manusia hidup pada zaman yang dipenuhi upaya memahami lebih rinci bintang di kubah langit malam. Matahari bukan satu-satunya benda langit yang memancarkan gelombang elektromagnetik. Bintang-bintang juga memancarkan cahaya karena bintang-bintang terse-but juga bersuhu tinggi. Bintang-bintang itu sebenarnya serupa dengan matahari, namun lokasinya sangat jauh. Matahari adalah bintang terdekat dari bumi. Karena letaknya yang sangat jauh dari bumi, bintang-bintang lainnya terlihat kecil, padahal beberapa di antaranya berukuran beberapa ribu kali lebih besar daripada matahari. Karena letaknya yang sangat jauh pula maka pancaran cahaya bintang-bintang lain tidak sekuat pancaran cahaya matahari. Panas bintang-bintang itu juga tak bisa dirasakan seperti panasnya cahaya matahari.

Manusia berinteraksi mengenal bintang-bintang tersebut karena beberapa alasan. *Pertama*, karena bintang memancarkan cahaya. *Kedua*, karena angkasa bumi transparan terhadap cahaya tampak bintang. *Ketiga*, manusia hidup dilengkapi dengan indera penglihatan yang peka terhadap cahaya bintang. *Keempat*, cahaya sebagai kurir informasi dapat memberitahu manusia tentang keberadaan dunia yang sangat jauh dan tidak mudah dijangkau oleh manusia karena keterbatasannya. Melalui cahaya tersebut manusia mengenal luasnya alam semesta, jarak bintang, temperatur bintang, adanya gugus bintang, beragam galaksi, beragam gugus galaksi, serta objek langit lainnya seperti asteroid, komet, dan planet di alam semesta. Cahaya juga mengenalkan manusia adanya hukum-

hukum alam yang dapat dipahami manusia, adanya keteraturan fenomena di alam semesta, adanya fenomena yang sangat dahsyat, serta adanya awal dan akhir alam semesta. Cahaya merupakan media atau peranti bagi manusia untuk mengenal kemahabesaran Allah melalui berbagai ciptaan-Nya.

Bulan juga bercahaya, meski ia bukan sumber cahaya. Dengan mempelajari sifat cahayanya diketahui bahwa cahaya bulan berasal dari sorot cahaya matahari ke bulan yang kemudian sebagiannya dipantulkan oleh permukaan bulan dan sebagian lagi diserap untuk memanaskan batuan di bulan. Al-Qur'an membedakan cahaya matahari dan bulan dalam kalimat yang indah: istilah *ḍiyā'* untuk cahaya matahari dan *nūr* untuk cahaya bulan dalam Surah Yūnus/10: 5, *sirāj* untuk cahaya matahari dan *munīr* untuk cahaya bulan dalam Surah al-Furqān/25: 61, *sirāj* untuk cahaya matahari dan *nūr* untuk cahaya bulan dalam Surah Nūh/71: 16, dan *sirājan wahhājā* yang ditafsirkan "matahari yang menjadi pelita yang sangat terang" dalam Surah an-Nabā'/78: 13.

هُوَ الَّذِيْ جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاۤءً وَّالْقَمَرَ نُوْرًا وَّقَدَّرَهٗ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوْا عَدَدَ السِّنِيْنَ وَالْحِسَابَۗ مَا خَلَقَ اللّٰهُ ذٰلِكَ اِلَّا بِالْحَقِّۗ يُفَصِّلُ الْاٰيٰتِ لِقَوْمٍ يَّعْلَمُوْنَ

Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui. (Yūnus/10: 5)

تَبٰرَكَ الَّذِيْ جَعَلَ فِى السَّمَاۤءِ بُرُوْجًا وَّجَعَلَ فِيْهَا سِرٰجًا وَّقَمَرًا مُّنِيْرًا

Mahasuci Allah yang menjadikan di langit gugusan bintang-bintang dan Dia juga menjadikan padanya matahari dan bulan yang bersinar. (al-Furqān/25: 61)

وَّجَعَلَ الْقَمَرَ فِيْهِنَّ نُوْرًا وَّجَعَلَ الشَّمْسَ سِرَاجًا

Dan di sana Dia menciptakan bulan yang bercahaya dan menjadikan matahari sebagai pelita (yang cemerlang)? (Nūḥ/ 71: 16)

وَّجَعَلْنَا سِرَاجًا وَّهَّاجًا

Dan Kami menjadikan pelita yang terang-benderang (matahari). (an-Nabā'/78: 13)

Dalam astronomi, matahari adalah sumber cahaya bagi bulan. Artinya, bila matahari padam atau sorot cahayanya ke arah bulan tertutup maka bulan tidak memperoleh cahaya, menjadi gelap dan tak tampak dari bumi. Sebagian cahaya matahari yang cemerlang dan menghangatkan diserap oleh bulan, dan sebagian lagi dipantulkan sampai ke bumi. Cahaya bulan terasa redup dan indah serta

tidak panas, cukup terang pada malam terang bulan atau bulan purnama. Ya, hanya dikatakan "cukup terang" karena cahaya bulan purnama hanya sekitar sepersejuta dari intensitas cahaya matahari. Ketika cahaya matahari terhalang oleh bumi maka bulan tidak mendapat cahaya. Kondisi itulah yang kita kenal sebagai gerhana bulan.

Sumber utama energi pada bintang adalah proses nuklirnya, tetapi tidak semua bintang memilikinya. Bintang yang mati dan kehabisan bahan bakar tidak lagi memancarkan cahaya hasil reaksi nuklir. Bintang yang telah mati seperti bintang netron, bintang katai putih, dan bintang hantu, walaupun menyandang nama "bintang" namun tidak lagi ada proses nuklir di pusatnya. Cahaya yang dipancarkan bintang katai putih dan bintang netron berasal dari sisa panas (sisa reaksi nuklir) yang masih tersimpan dalam material bintang. Bintang hantu bahkan tidak memancarkan cahaya sama sekali.

Keadaan fisika bintang, suhu, dimensi, massa, kerapatan, dan parameter lainnya, dapat ditentukan dari telaah spektroskopi (pengukuran spektrum cahaya), fotometri (pengukuran kuat cahaya), dan astrometri (penentuan ukuran bintang). Dengan menerapkan kaidah dan pengetahuan fisika dapat diperoleh pengetahuan dan pengertian mengenai acuan bahan bintang, cahaya, perkembangan, dan

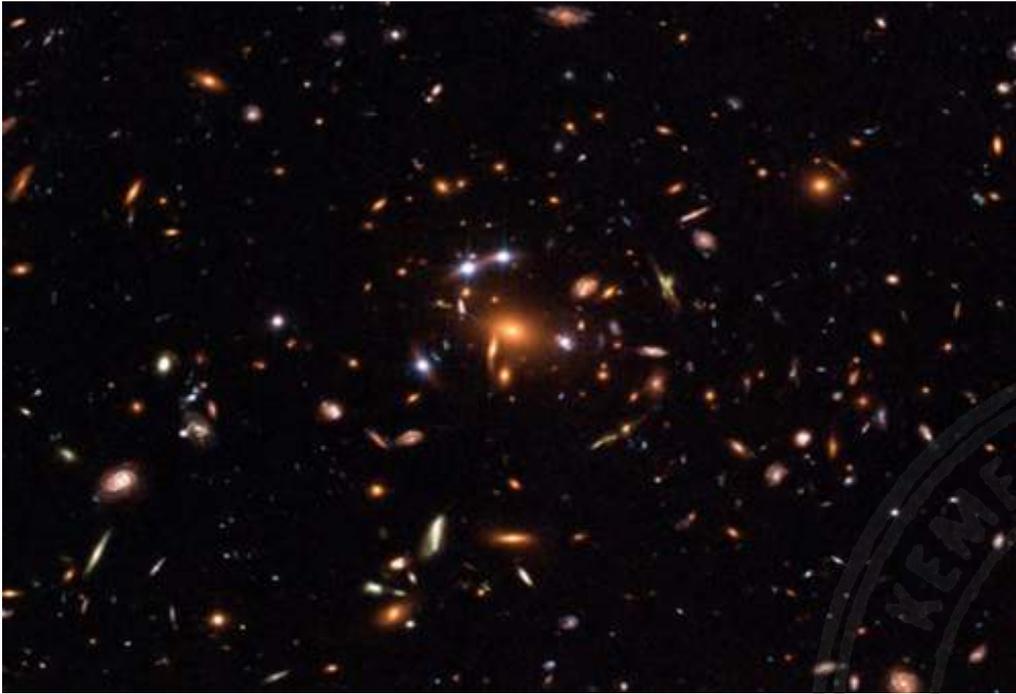
Gambar 16.
Bintang-bintang baru mulai bersinar di gugus bintang Pleades.

evolusi bintang. Keadaan fisika bintang ternyata sangat berbeda. Ada bintang dingin dengan suhu permukaan berkisar 1.000–2.000 °C. Bintang yang demikian ini memancarkan lebih banyak cahaya inframerah. Di sisi lain, terdapat bintang panas, berwarna biru keputihan dengan suhu permukaan 100.000 °C. Besarnya bintang juga berbeda-beda. Ada bintang berukuran kecil, seukuran bumi. Kelompok bintang ini dinamai bintang katai putih, misalnya bintang Sirius dan bintang Canis Major. Sebaliknya, ada juga bintang yang berdiameter 1.000–3.000 kali lebih besar daripada diameter matahari. Bintang-bintang ini diberi nama bintang raksasa atau bintang maharaksasa. Berbeda dengan variabel diameter, variabel massa bintang sangat terbatas. Bintang bermassa terkecil hanya memiliki berat 10% dari massa matahari, dan yang bermassa terbesar memiliki berat 100 kali massa matahari. Hampir 60% dari jumlah bintang yang telah diamati terdiri dari pasangan bintang (dua bintang atau lebih) yang terikat oleh gaya tarik sekutu anggota pasangan itu. Bintang berpasangan ini diberi nama bintang jamak. Bintang jamak yang hanya terdiri dari dua buah bintang dinamai bintang ganda. Anggota bintang ganda bergerak mengitari titik pusat massa sistem bintang ganda tersebut.

C. JENDELA ANGKASA PLANET BUMI

Bumi merupakan planet yang memiliki pelindung yang disebut atmosfer. Unsur ini terdiri dari beberapa lapisan yang berurutan sesuai dengan ketinggian masing-masing. Lapisan-lapisan udara tersebut melindungi bumi dari berbagai ancaman yang datang dari ruang angkasa, misalnya saja meteor yang sering berjatuhan. Benda-benda angkasa yang mengarah ke bumi lebih dulu dihambat oleh atmosfer yang membuat sebagian besarnya hancur sebelum mencapai permukaan bumi.

Namun demikian, atmosfer tidak selalu menghambat apa saja yang datang dari ruang angkasa. Ada sebagian objek yang memang dibiarkan masuk ke bumi, seperti cahaya matahari. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa atmosfer merupakan jendela angkasa planet bumi yang menjadi ruang untuk masuknya sesuatu ke bumi. Memang, atmosfer memiliki dua fungsi, yaitu sebagai pelindung bumi sekaligus sebagai jendela angkasa planet ini. Allah menyebutkan fenomena ini dalam firman-Nya,

وَجَعَلْنَا السَّمَاۤءَ سَقْفًا مَّحْفُوْظًاۚ وَهُمْ عَنْ اٰيٰتِهَا مُعْرِضُوْنَ

Gambar 17.
Gugus galaksi di arah rasi Centaurus. (http://a.abcnews.com/images/Technology/ht_cluster_070710_ssh.jpg)

Dan Kami menjadikan langit sebagai atap yang terpelihara, namun mereka tetap berpaling dari tanda-tanda (kebesaran Allah) itu (matahari, bulan, angin, awan, dan lain-lain). (al-Anbiyā'/21: 32)

Frasa *saqfan maḥfūẓā* terdiri dari dua kata, yaitu *saqfan* dan *maḥfūẓā*. Kata yang pertama berarti "atap" atau "bagian yang menutupi sebuah bangunan", sedangkan kata yang kedua merupakan bentuk *ism maf'ūl* dari kata kerja *ḥafiẓa – yaḥfaẓu* yang berarti "menjaga". Dengan demikian, *maḥfūẓā* berarti "terjaga" atau "yang dijaga". Selanjutnya, gabungan kedua kata tersebut, *saqfan maḥfūẓā*, dapat diartikan menjadi "atap yang dijaga" atau "atap yang terjaga".

Pada ayat tersebut langit disebut sebagai atap yang terjaga untuk menaungi bumi. Maksudnya, langit mempunyai fungsi sebagai pelindung bumi dari segala sesuatu yang mengancam keberadaannya. Bagian langit yang berfungsi sebagai pelindung bumi adalah atmosfer. Dengan beberapa lapisan yang terdapat padanya, bagian ini menjadi suatu pertahanan yang kuat dari benda-benda langit yang mengancam bumi. Namun, selain sebagai pelindung, lapisan ini juga berfungsi sebagai jendela angkasa planet ini. Sebagai jendela angkasa atmosfer merupakan jalan masuk bagi sesuatu yang berasal

dari ruang angkasa ke bumi. Yang masuk melalui atmosfer di antaranya adalah cahaya matahari, cahaya bulan, cahaya bintang, dan benda-benda lainnya.

Dalam ayat ini yang dimaksud dengan *as-samā'* (langit) adalah ruang angkasa dan benda-benda di dalamnya. Ungkapan "langit sebagai atap yang terpelihara" dapat pula dipahami bahwa benda-benda angkasa itu diatur dan dijaga agar selalu bergerak dalam orbitnya dalam kurun waktu tertentu. Gerakannya yang teratur mengakibatkan masing-masing terhindar dari tabrakan dengan lainnya sehingga tidak jatuh berguguran. Sebagaimana diketahui, benda-benda langit seperti planet, bintang, atau galaksi masing-masing memiliki gaya gravitasi. Dengan gaya ini tiap-tiap benda langit tetap beredar pada orbitnya masing-masing, terjaga di posisinya.

Frasa "langit sebagai atap yang terpelihara" dapat juga diartikan sebagai atmosfer yang fungsinya sebagai atap yang menjaga bumi. Fungsi demikian terutama ditujukan untuk melindungi bumi dari benda-benda yang meluncur ke planet ini dan dari radiasi yang masuk. Atmosfer juga terjaga pada posisinya karena adanya gravitasi bumi yang menahan udara tetap melingkupi bumi. Adanya medan magnet bumi juga melindungi atmosfer tidak mengalami pengikisan akibat efek angin matahari. Dengan adanya pelindung atmosfer yang terjaga, manusia di permukaan bumi juga terjaga keberlangsungannya. Fungsi atmosfer untuk menghambat jatuhnya batuan antariksa menjadikannya atap yang menjaga bumi. Sebelum benda yang meluncur itu menabrak bumi, ia akan dihancurkan oleh atmosfer sehingga hanya bagian-bagian kecil saja yang berhasil lolos dari atmosfer dan kemudian jatuh ke permukaan bumi. Atmosfer juga menyaring radiasi-radiasi berbahaya dari matahari, misalnya saja sinar ultraviolet yang bisa menimbulkan kanker kulit.

Atmosfer yang melindungi bumi menjadikan kondisi planet ini berbeda dari satelitnya, bulan, yang tidak memiliki lapisan pelindung. Permukaan bulan tampak tidak rata dan dipenuhi oleh kawah-kawah yang disebabkan oleh meteorit yang menumbuknya. Berbeda dari bulan, bumi memiliki permukaan yang relatif rata dan dipenuhi oleh pepohonan, hewan, dan makhluk lainnya. Keadaan yang demikian diisyaratkan oleh Allah dalam firman-firman-Nya,

الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمُ الْاَرْضَ فِرَاشًا وَّالسَّمَاۤءَ بِنَاۤءً ۖ
وَّاَنْزَلَ مِنَ السَّمَاۤءِ مَاۤءً فَاَخْرَجَ بِهٖ مِنَ الثَّمَرٰتِ رِزْقًا

لَّكُمْ ۚ فَلَا تَجْعَلُوْا لِلّٰهِ اَنْدَادًا وَّاَنْتُمْ تَعْلَمُوْنَ

(Dialah) yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dialah yang menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia hasilkan dengan (hujan) itu buah-buahan sebagai rezeki untukmu. Karena itu janganlah kamu mengadakan tandingan-tandingan bagi Allah, padahal kamu mengetahui. (al-Baqarah/2: 22)

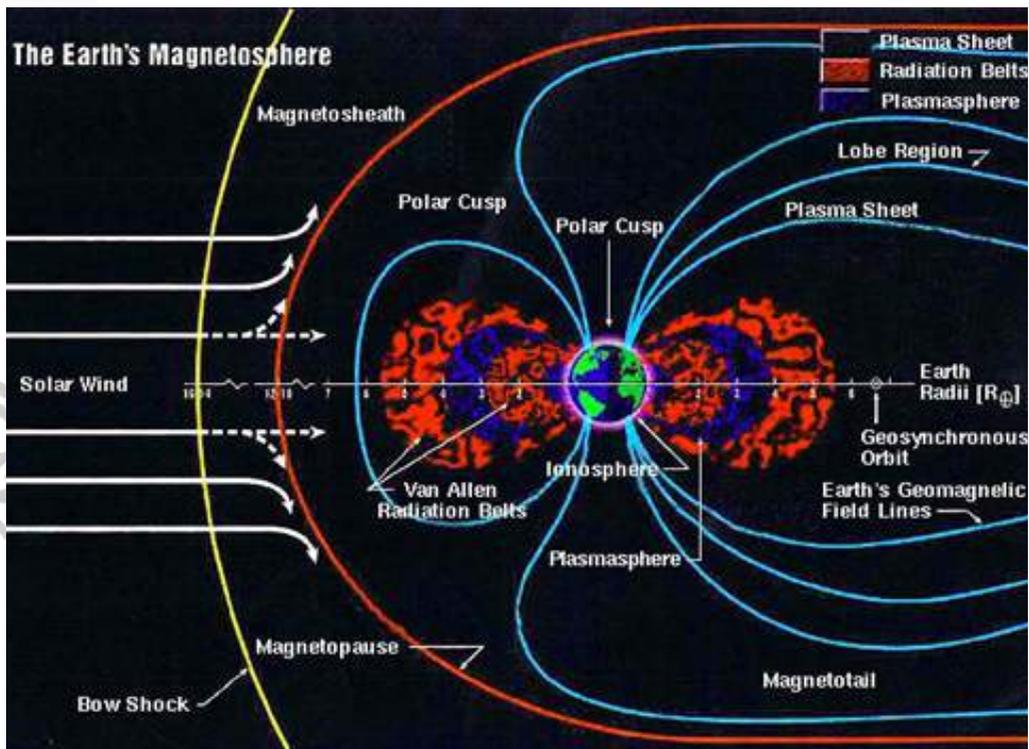
اَللّٰهُ الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمُ الْاَرْضَ قَرَارًا وَّالسَّمَاۤءَ بِنَاۤءً وَّصَوَّرَكُمْ فَاَحْسَنَ صُوَرَكُمْ وَرَزَقَكُمْ مِّنَ الطَّيِّبٰتِۗ ذٰلِكُمُ اللّٰهُ رَبُّكُمْ ۚ فَتَبٰرَكَ اللّٰهُ رَبُّ الْعٰلَمِيْنَ

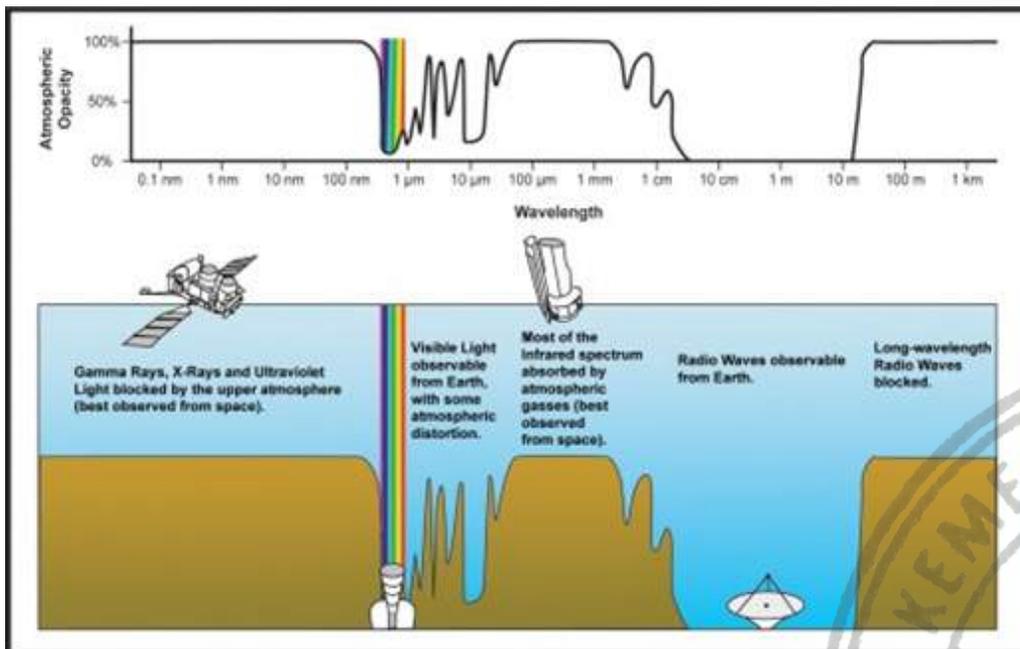
Allah-lah yang menjadikan bumi untukmu sebagai tempat menetap dan langit sebagai atap, dan membentukmu lalu memperindah rupamu serta memberimu rezeki dari yang baik-baik. Demikianlah Allah, Tuhanmu, Mahasuci Allah, Tuhan seluruh alam. (Gāfir/40: 64)

وَجَعَلْنَا السَّمَاۤءَ سَقْفًا مَّحْفُوْظًا ۚ وَهُمْ عَنْ اٰيٰتِهَا مُعْرِضُوْنَ

Dan Kami menjadikan langit sebagai atap yang terpelihara, namun mereka tetap berpaling dari tanda-tanda (kebesaran Allah) itu (matahari, bulan, angin, awan, dan lain-lain). (al-Anbiyā'/21: 32)

Ketiga ayat di atas menunjukkan bahwa langit berfungsi sebagai atap. Apabila kata *binā'* diterjemahkan menjadi "atap" seperti pemahaman kita maka langit merupakan pelindung bagi bumi layaknya atap rumah melindunginya misalnya dari hujan. Ilmu pengetahuan menunjukkan bahwa gelombang elektromagnetik yang dipancarkan matahari disaring oleh langit atau atmosfer sehingga radiasi berbahaya tidak merusak bumi. Ada tiga perlindungan penting yang diberikan oleh langit kepada bumi, yakni medan magnet bumi, lapisan udara secara umum, dan lapisan ozon secara khusus.

Inti bumi yang kaya akan besi dengan sifat magnetik yang kuat menyebabkan bumi dilindungi oleh magnetik berupa magnetosfer. Medan magnetik menyebabkan partikel bermuatan dari matahari tertahan di wilayah yang melingkupi bumi, yang dikenal dengan sebutan Sabuk Van Allen. Sabuk Van Allen di atas ekuator berada pada ketinggian sekitar 6.000–30.000 km melindungi bumi dari partikel bermuatan yang berasal dari matahari. Pelindung selanjutnya adalah lapisan udara, khususnya di bawah ketinggian 120 km, yang mampu menahan batuan dari antariksa sehingga terbakar habis atau terpecah-belah. Kalaupun ada yang tersisa dan mencapai permukaan bumi, ukurannya sudah sangat berkurang sehingga umumnya menjadi tidak berbahaya lagi. Lapisan ozon yang merupakan bagian dari atmosfer (lapisan udara) pada ketinggian sekitar 25–50 km bertindak sebagai penyerap sinar ultraviolet yang berbahaya bagi kehidupan di permukaan bumi.

Gambar 18.
Medan magnet bumi dan sabuk van Allen

Sifat fisis atmosfer berfungsi menyaring sebagian gelombang elektromagnetik dan meneruskan lainnya. Sinar gamma dan sinar X dari matahari dan bintang-bintang tidak mungkin menembus sampai permukaan bumi karena diserap oleh atmosfer. Sinar ultraviolet yang berbahaya bagi makhluk hidup sebagian diserap oleh lapisan ozon. Sebagian lainnya diteruskan ke bumi karena dalam porsi tertentu sinar ini bermanfaat bagi manusia, misalnya memperkuat tulang, dan bagi makhluk hidup lainnya karena membantu menyediakan makanan melalui proses fotosintesis pada tumbuhan. Cahaya tampak seluruhnya menembus permukaan bumi sehingga memperindah dunia ini. Cahaya gelombang pendek sebagian dihamburkan atmosfer, menampilkan langit biru. Cahaya hijau dipantulkan oleh dedaunan. Cahaya lainnya dipantulkan oleh beragam bunga sehingga tampak indah, beraneka warna. Sinar inframerah yang bersifat panas sebagian diteruskan dan sebagian lagi diserap oleh atmosfer yang menjaga kehangatan bumi setelah matahari terbenam. Gelombang radio dari antariksa sebagian diteruskan dan sebagian lagi diserap oleh atmosfer.

Gambar 19.
Tidak semua spektrum gelombang elektromagnetik mencapai permukaan bumi. Atmosfer menyaring cahaya-cahaya berbahaya untuk menyelamatkan kehidupan di bumi, walaupun di sisi yang lain hal ini menyusutkan informasi benda-benda langit mencapai permukaan bumi.
(Dari http://psychology.wikia.com/wiki/Electromagnetic_spectrum)

Dengan jendela atmosfer yang meloloskan cahaya tampak, sebagian sinar inframerah, dan sebagian gelombang radio, para astronom bisa "membaca" dan "mendengar" kisah planet, bintang, dan galaksi yang sangat jauh di alam semesta. Ya, gelombang elektromagnetik adalah bahasa universal yang bisa kita gunakan untuk membaca dan mendengar cerita dari jagat raya. Fisika dan matematika menjadi penerjemah cerita semesta itu menjadi bahasa yang kita fahami. Planet dengan cahaya yang dipancarkan dapat bercerita tentang jaraknya, gerakannya, dan kondisi fisisnya. Bintang-bintang juga bercerita tentang jaraknya, ukurannya, suhunya, komposisinya, dan parameter fisisnya. Demikian juga galaksi-galaksi bercerita tentang kecepatannya menjauh yang mengindikasikan alam semesta berkembang. Begitupun, masih sangat banyak lagi cerita semesta bisa kita pahami karena adanya jendela atmosfer yang meneruskan sebagian gelombang elektromagnetik dan menahan sebagian lainnya, yang umumnya berbahaya bagi kehidupan makhluk hidup.

Adanya jendela atmosfer memungkinkan astronom merancang

perangkat penangkap informasi dari semesta. Perangkat itu menangkap sinyal-sinyal gelombang elektromagnetik dari planet, bintang, dan galaksi yang sangat jauh. Sinyal cahaya tampak merupakan sinyal pertama yang diterima manusia dan dimaknai tafsir fisisnya.

Dengan menggunakan teleskop optik, seperti yang ada di Observatorium Bosscha Lembang, cahaya tampak dikumpulkan dan kemudian direkam dengan perangkat fotografi atau kamera elektronik. Sebagian jendela atmosfer pada panjang gelombang inframerah juga dimanfaatkan untuk menangkapnya dengan teleskop besar yang dipasang di bukit-bukit tinggi, seperti puncak Mauna Kea, Hawaii. Jendela lainnya pada panjang gelombang radio dimanfaatkan untuk menangkap sinyal-sinyal radio dari objek-objek semesta dengan menggunakan teleskop radio. Namun, para astronom tidak menyerah dengan keterbatasan jendela atmosfer. Kendala atmosfer diatasi dengan mengirimkan wahana pengamatan yang ditempatkan di atmosfer atas atau di antariksa. Dengan teleskop yang ditempatkan di pesawat terbang, hambatan awan dan uap air yang menghambat sinyal-sinyal cahaya tampak dan inframerah dapat diatasi. Demikian juga, dengan menempatkan teleskop antariksa, hambatan serapan atmosfer dapat diatasi sehingga hampir semua rentang panjang gelombang dapat diamati dengan beragam jenis teleskop antariksa. []

Gambar 20.
Observatorium Bosscha-ITB, di Lembang, Bandung Barat.

Gambar 21.
Teleskop optik terbesar berdiameter 30 meter akan dibangun di Puncak Mauna Kea, Hawaii.
(http://www.sssst.net/wp-content/uploads/2010/07/giant-telescope.jpg)

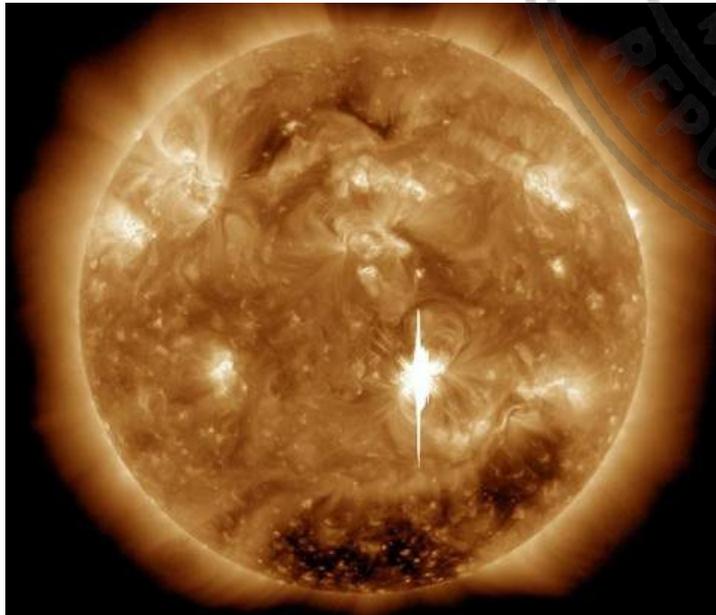
Gambar 22.
Teleskop radio. (Dari http://www.cv.nrao.edu/course/astr534/RadioTelescopes.html)

Gambar 22.
Untuk mengatasi gangguan awan dan gangguan lainnya di permukaan bumi digunakanlah teleskop di atas pesawat terbang. (dari http://news.nationalgeographic.com/news/2010/05/photogalleries/100602-sofia-science-space-telescope-observatory-pictures/?now=2010-06-02-00:01)

Gambar 23.
Teleskop antariksa digunakan untuk mengatasi gangguan atmosfer pada pengamatan langit. (Dari http://astrobiology.nasa.gov/missions/current/corot-space-telescope/)

BAB III
MANFAAT MATAHARI

Matahari merupakan benda langit yang terbesar di tata surya dibanding yang lain-lainnya. Ia merupakan bola pijar raksasa yang memiliki kandungan utama berupa hidrogen sebagai bahan bakar reaksi nuklirnya. Reaksi nuklir di intinya menjadi sumber energi yang terpancar, dengan suhu permukaan sekitar 5.800 °K. Demikian hebat panas yang terpancar darinya ke seluruh penjuru tata surya. Walau jarak antara matahari dengan bumi sangat jauh, sekitar

Gambar 24.
Matahari dilihat dengan teleskop.

150.000.000 km, namun panas dari cahaya matahari ini masih terasa menyengat di permukaan bumi. Di beberapa tempat, panas ini bahkan bisa memicu kekeringan luar biasa, merubah tanah menjadi tandus dan gersang. Tetapi, pada sisi lain manfaat matahari jauh lebih banyak lagi.

Pada bab ini kajian diarahkan pada penelaahan terhadap matahari. Paparan yang disajikan merupakan bahasannya yang diambil dari perspektif Al-Qur'an dan sains modern. Semua persoalan yang diinventarisasi dikaji sesuai dengan isyarat-isyarat yang terdapat dalam Al-Qur'an, tentunya dengan menafsirkannya secara logis ilmiah, dan data-data yang dirumuskan dalam teori-teori ilmiah dari penemuan sains modern. Masalah-masalah yang diteliti adalah yang terkait dengan fungsinya sebagai pusat tata surya, sumber utama penerang tata surya, sumber energi, dan sebagai penentu waktu dan arah. Dengan perannya yang seperti itu, matahari menjadi penyebab terjadinya siang dan malam serta pergantian musim, sebagai penunjuk waktu, baik yang dijadikan sebagai pedoman perhitungan hari dan tahun maupun untuk pedoman ibadah. Itu semua menjadi tantangan bagi manusia untuk memikirkan manfaat yang luas biasa banyak dari kehadiran matahari.

A. MATAHARI SEBAGAI PUSAT TATA SURYA

Matahari merupakan benda langit yang ukuran dan massanya terbesar di tata surya ini. Matahari adalah induk tata surya. Diameternya 1,39 juta km, setara dengan 109 kali diameter bumi. Kalau dihitung, itu artinya bola matahari besarnya 1,3 juta kali besar bumi kita. Massanya 2 miliar-miliar-miliar (dengan 27 nol) ton, setara dengan 333.000

Gambar 25.
Matahari induk tata surya, dikelilingi 8 planet dan sekian banyak lagi satelit, asteroid, dan komet serta debu-debu antarplanet. (Dari http://www.spacekids.co.uk/solarsystem/)

massa bumi. Dengan massa yang sangat besar itu, delapan planet ditahan tetap melingkarinya: Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Gravitasinya yang besarnya 28 kali gravitasi bumi tidak hanya menahan planet-planet, tetapi juga banyak asteroid dan komet. Batuan dan debu antarplanet juga tetap setia mengitarinya; semua mengorbit mengitari matahari.

Dengan bentuknya yang demikian besar dan masif, matahari merupakan pusat dari semua benda di tata surya. Sebagai pusat, matahari menjadi benda langit yang menarik planet. Semua anggota tata surya berputar di sekelilingnya. Dari kenyataan ini muncullah di kalangan para pakar astronomi masa lalu anggapan model alam semesta heliosentrik (maknanya matahari sebagai pusat), suatu hipotesis yang menyatakan bahwa matahari merupakan pusat dari semua yang ada di alam semesta. Tetapi, sebenarnya hipotesis itu benar hanya dalam konteks tata surya, suatu tatanan benda-benda langit dengan matahari sebagai pusatnya. Di luar tata surya, masih banyak bintang serupa matahari atau bahkan lebih besar. Beberapa di antaranya juga mempunyai susunan tata planetnya sendiri. Dalam konteks inilah heliosentris tidak lagi relevan.

Sekadar mengulas sejarah, sebelum munculnya hipotesis heliosentrik para ilmuwan pada masa lalu menilai bahwa bumi merupakan pusat dari jagat raya. Semua benda langit terlihat seolah-olah bergerak mengelilingi bumi. Ketika pagi hari misalnya, matahari terbit dari timur dan setahap demi setahap bergerak ke arah barat. Dengan gerakan itu waktu pun berjalan yang dimulai dari pagi, kemudian menjadi siang, menjadi sore hari, dan kemudian malam. Demikian pula hal yang terjadi dengan bulan. Pada sore hari benda langit ini mulai tampak dari arah timur, kemudian bergerak ke arah barat, dan pagi hari akan menghilang di sebelah barat. Dengan memperhatikan fenomena seperti ini para ilmuwan pada masa lalu berpendapat bahwa semua benda-benda yang ada di angkasa berputar mengelilingi bumi. Anggapan ini kemudian melahirkan hipotesis yang disebut geosentrik (maknanya bumi sebagai pusat), yang menganggap bumi sebagai pusat alam semesta; bumi merupakan pusat dari semua benda angkasa.

Pendapat tersebut kemudian direvisi setelah para ilmuwan pada masa sesudahnya menemukan bahwa sesungguhnya bukan matahari yang berputar mengelilingi bumi, melainkan sebaliknya, bumi mengelilingi matahari. Penemuan ini didasarkan pada

bukti eksperimen astronom Jerman, Bessel pada 1838 yang dikenal dengan istilah paralaks bintang. Paralaks bisa terjadi jika posisi bintang yang jauh seolah tampak bergerak terhadap suatu bintang yang lebih dekat. Fenomena ini hanya bisa terjadi karena adanya perubahan posisi bintang akibat pergerakan bumi terhadap matahari. Dengan demikian, hipotesis geosentrik diubah menjadi heliosentrik.

Meski demikian, hipotesis heliosentrik tidak seluruhnya benar. Matahari hanyalah pusat tata surya, pusat mengorbitnya planet-planet, asteroid, komet, batuan, dan anggota tata surya. Selain matahari masih banyak bintang lain yang mempunyai orbit sendiri dan tidak mengitari matahari. Bahkan, sebetulnya matahari bersama ratusan miliar bintang tidaklah diam, melainkan mengorbit pusat galaksi.

Isyarat Al-Qur'an tentang hal ini di antaranya dijumpai pada firman Allah,

وَالشَّمْسُ تَجْرِيْ لِمُسْتَقَرٍّ لَّهَا ۗذٰلِكَ تَقْدِيْرُ الْعَزِيْزِ الْعَلِيْمِۗ ﴿٣٨﴾ وَالْقَمَرَ قَدَّرْنٰهُ مَنَازِلَ حَتّٰى عَادَ كَالْعُرْجُوْنِ الْقَدِيْمِ ﴿٣٩﴾ لَا الشَّمْسُ يَنْۢبَغِيْ لَهَآ اَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا الَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ ۗوَكُلٌّ فِيْ فَلَكٍ يَّسْبَحُوْنَ ﴿٤٠﴾

Dan matahari berjalan di tempat peredarannya. Demikianlah ketetapan (Allah) Yang Mahaperkasa, Maha Mengetahui. Dan telah Kami tetapkan tempat peredaran bagi bulan, sehingga (setelah ia sampai ke tempat peredaran yang terakhir) kembalilah ia seperti bentuk tandan yang tua. Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya. (Yāsīn/36: 38–40)

Ayat ini menjelaskan bahwa matahari, dengan ketentuan yang ditetapkan Allah, selalu bergerak dalam garis edarnya. Demikian teliti Tuhan menetapkan orbitnya sehingga tidak satu detik pun matahari akan menyimpang. Ketetapan Allah ini juga berlaku bagi bulan, bintang-bintang, dan planet-planet di ruang angkasa. Semuanya bergerak sesuai dengan ketentuan, sehingga walaupun jumlahnya sangat banyak bahkan mungkin tak terhitung, semua benda langit itu berputar secara teratur. Masing-masing berada pada jalurnya sehingga yang satu tidak dapat mendahului yang lain. Demikian pula malam, yang terjadi sebagai akibat rotasi atau perputaran bumi pada sumbunya, tidak akan menyusul siang yang datang sesudahnya. Masing-masing memiliki garis edar sesuai ketetapan Allah, yang dinyatakan dalam hukum alam yang pada hakikatnya adalah hukum Allah.

Demikian banyak manfaat yang didapat dari matahari. Semua makhluk yang ada di tata surya merasakan faedah-faedah darinya yang dipergunakan untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Matahari sebagai pusat tata surya punya peran utama

mengendalikan gerak dan dinamika tata surya dan energinya. Sungguh Mahabesar Allah yang Maha Penyayang. Betapa kasih sayang-Nya teranugerahkan kepada semua makhluk ciptaan-Nya.

B. CAHAYA MATAHARI SEBAGAI PENERANG TATA SURYA

Matahari diciptakan sebagai benda langit dengan cahaya kuat yang berasal dari pijaran bola gas panas yang sangat luar biasa. Dengan keadaannya yang demikian, cahaya yang terpancar darinya juga merupakan cahaya yang tidak terkira kekuatan dan ketajamannya. Allah menyatakan hal yang demikian dalam firman-Nya,

وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَّهَّاجًا

Dan Kami menjadikan pelita yang terang-benderang (matahari). (an-Naba'/78: 13)

Ayat ini menyatakan bahwa Allah telah menciptakan pelita, yaitu matahari, dengan cahaya yang amat terang. Kuatnya cahaya yang dimiliki benda langit ini demikian terang. Dengan keadaan yang seperti ini, tidak salah kalau disimpulkan bahwa matahari merupakan penerang tata surya. Sungguh Mahabesar Allah yang telah menciptakan matahari dengan cahayanya yang demikian kuat dan tajam. Cahayanya yang kuat dapat menerangi semua sudut alam raya yang berada dalam lingkup tata surya . Dikatakan demikian karena

Gambar 26.
Cahaya matahari, sumber penerangan utama di planet bumi. (Dari http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sunrise_over_Central_Park.jpg)

planet dan benda-benda angkasa tidak selalu menghadap matahari. Pada saat mereka membelakanginya, cahaya matahari terhalang oleh bagian yang menghadap ke arahnya. Ketika itulah kawasan tersebut akan menjadi gelap (memasuki waktu malam).

Sosok matahari yang tampak di langit adalah sebuah bola gas pijar yang amat besar berdiameter sekitar 1,3 juta kilometer dan suhu permukaannya sekitar 5.800 °K. Luminositas atau daya matahari mencapai 390 triliun-triliun (dengan 24 tambahan angka nol) watt, bandingkan dengan daya lampu penerangan rumah yang hanya 25 watt atau lampu sorot yang hanya 500 atau 1000 watt; energi matahari jauh lebih besar daripada energi kebutuhan manusia. Coba kita hitung kasar saja, misalnya penghuni bumi mencapai 6 miliar manusia dengan kebutuhan per individu sebanyak 1.000 watt, maka total daya yang diperlukan manusia adalah 6.000.000.000 x 1.000 watt = 6.000.000.000.000 watt (6 triliun watt). Total daya ini sepersepuluh triliun lebih kecil daripada energi radiasi yang diproduksi matahari. Matahari memancarkan energi radiasi sebesar 3,9 x 100.000.000.000.000.000.000.000.000 joule per detik. Lalu, berapa besar energi radiasi yang dipancarkannya dalam sehari, setahun, sejuta tahun, dan semiliar tahun? Tentulah sangat besar, belum lagi umur matahari ditaksir sudah mencapai 4,5 miliar tahun. Sungguh Allah Mahakaya, Mahabesar, Maha-agung, Mahasuci atas benda-benda langit ciptaan-Nya.

Temperatur di pusat matahari amat tinggi, sekitar 10 juta derajat. Pada temperatur yang sangat tinggi itu reaksi fusi nuklir berlangsung, reaksi penggabungan empat inti atom hidrogen menjadi sebuah inti atom helium, dan dari hasil reaksi fusi tersebut ada energi yang dilepaskan. Energi hasil fusi nuklir di pusat matahari itu setelah mengalami berbagai proses dalam bola gas matahari kemudian dipancarkan keluar sebagai energi radiasi dalam bentuk paket-paket energi cahaya. Secara umum dikatakan matahari memancarkan energi radiasi dan dirasakan sebagai panas yang menghangatkan biosfer bumi, dan pancaran cahaya tersebut berfungsi sebagai pelita (*sirāj*) yang menerangi alam raya. Planet–planet, asteroid, komet, cahaya zodiak (cahaya debu antarplanet), dan bulan, semuanya mendapat penerangan dari cahaya matahari. Sebagian cahaya matahari yang menyorot ke permukaan planet, asteroid, komet, debu antarplanet, dan bulan, berfungsi menghangatkan permukaan atau angkasa planet, dan sebagian lagi dipantulkan kembali ke

langit. Begitu terang sorotan cahaya matahari sehingga meskipun jauh letaknya masih bisa menghasilkan pantulan cahaya dari benda ruang angkasa tersebut sehingga manusia di planet bumi bisa mengenali adanya planet, komet, atau asteroid yang bergerak mengembara di langit. Dari situ manusia bisa mempelajari gerak dan berbagai hukum keteraturan alam, misalnya saja hukum Kepler. Dari situ pula manusia bisa mengenal berbagai ancaman tabrakan tata surya.

Matahari adalah benda langit yang berupa bola pijar raksasa. Pijaran api yang berasal darinya sedemikian kuat sehingga memancarkan cahaya yang sangat terang. Seluruh penjuru yang berada pada tata surya menjadi terang benderang terkena cahaya yang berasal dari cahayanya. Tidak ada satu tempat pun yang tidak terang bila terkena cahayanya. Semua yang dapat disaksikan itu pada hakikatnya adalah ciptaan Allah. Sehubungan dengan hal ini Al-Qur'an menginformasikan sebagai berikut.

اَلَمْ تَرَوْا كَيْفَ خَلَقَ اللّٰهُ سَبْعَ سَمٰوٰتٍ طِبَاقًاۙ ﴿١٥﴾ وَّجَعَلَ الْقَمَرَ فِيْهِنَّ نُوْرًا وَّجَعَلَ الشَّمْسَ سِرَاجًا ﴿١٦﴾

Tidakkah kamu memperhatikan bagai-mana Allah telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis? Dan di sana Dia menciptakan bulan yang bercahaya dan menjadikan matahari sebagai pelita (yang cemerlang)? (Nūḥ/71: 15–16)

وَّجَعَلْنَا سِرَاجًا وَّهَّاجًا

Dan Kami menjadikan pelita yang terang-benderang (matahari). (an-Nabā'/78: 13).

Kata *sirājan* secara etimologis artinya lampu, pelita, atau penerang, namun yang dimaksud dalam ayat ini adalah matahari. Yang demikian ini karena matahari memiliki cahaya yang kuat dan dapat menerangi segala sesuatu yang ada di alam raya ini. Cahaya matahari tidak saja menerangi alam raya pada saat terpancar pada suatu kawasan, tetapi cahaya ini juga dapat menerangi kawasan yang secara tidak langsung terkena pancarannya. Dengan adanya cahaya tersebut maka daerah yang mendapatkan cahayanya akan menjadi terang benderang, yang lazim disebut siang hari, walaupun sebelumnya berada dalam suasana gelap gulita. Matahari merupakan bola gas yang demikian besar, karena itu cahaya yang dipancarkannya dapat mencakup daerah yang sangat luas. Pada saat sebagian kawasan di bumi atau planet lain membelakangi matahari, maka ketika itu tempat-tempat tersebut tidak mendapatkan cahayanya, dan menjadi gelap kare-nanya. Namun, ada kalanya tempat-tempat tersebut mendapat pantulan cahaya dari bulan atau satelit planet lain yang juga menyebabkan kawa-sannya menjadi terang. Tetapi, sesung-

guhnya cahaya bulan itu sendiri juga berasal dari cahaya matahari yang dipantulkan oleh bulan atau satelit dari planet lain itu. Dari kenyataan demikian, sangat tepat bila Allah menyebut matahari sebagai *sirāj*, yang istilahnya dibedakan dari bulan walau keduanya sama-sama bercahaya.

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah adalah Pencipta tujuh langit yang bertingkat-tingkat. Sampai saat ini manusia belum dapat memastikan secara tepat apa yang dimaksud dengan tujuh langit ini, walau saat ini mengarah pada pemahaman benda-benda langit yang jumlahnya tak terhitung. Karena itu, keadaan sebenarnya dari tujuh langit tersebut belum dapat dipahami secara tuntas sesuai hakikat yang dimaksudkan oleh Allah. Suatu saat, insya Allah, para ilmuwan yang memiliki disiplin ilmu yang terkait mestilah akan dapat mengurai keadaan yang sebenarnya dari ciptaan Allah ini.

Selain menciptakan tujuh langit, Allah juga menciptakan matahari dan bulan. Dalam kaitan ini, Allah membedakan keadaan keduanya. Bulan diciptakan dengan keadaannya yang bercahaya, sedang matahari diciptakan sebagai benda dengan kondisinya yang memancarkan cahaya. Pembedaan ini ternyata mengandung arti yang dapat dipahami secara ilmiah. Hakikat kedua benda langit ini semakin hari semakin dapat dimengerti keadaannya seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan modern.

Pada ayat di atas bulan disebut "bercahaya" karena pada hakikatnya benda ini tidak memiliki cahaya sendiri. Cahaya yang dipancarkan bulan sebetulnya adalah cahaya matahari yang dipantulkannya ke seluruh penjuru alam. Karena hanya bersifat pantulan maka kekuatan cahaya bulan tidaklah sedahsyat cahaya matahari. Dengan demikian, walaupun pada malam bulan purnama keadaan bumi menjadi terang, tetapi kadar terangnya kalah jauh dibanding kondisi bumi pada siang hari. Selain itu, cahaya bulan juga tidak mengakibatkan panas seperti yang diakibatkan oleh cahaya matahari. Inilah informasi Allah tentang bulan, di mana kesimpulan dari penelitian para ilmuwan dan pakar di bidangnya cocok dengan informasi ayat-ayat Al-Qur'an tersebut. Bila disebutkan secara berurutan maka informasi Allah tentang matahari dan bulan selalu menunjukkan adanya perbedaan antara keduanya. Misalnya saja, ayat yang sedang dikaji ini memberi informasi tentang pembedaan tersebut, yaitu bulan disebut dengan *nūr* dan matahari disebut dengan *sirāj*. Ayat-ayat lain yang senada dengan uraian di atas di antaranya:

تَبٰرَكَ الَّذِيْ جَعَلَ فِى السَّمَاۤءِ بُرُوْجًا وَّجَعَلَ فِيْهَا سِرٰجًا وَّقَمَرًا مُّنِيْرًا

Mahasuci Allah yang menjadikan di langit gugusan bintang-bintang dan Dia juga menjadikan padanya matahari dan bulan yang bersinar. (al-Furqān/25: 61)

Pada ayat ini matahari disebut dengan *sirāj*, sama seperti yang diungkapkan pada ayat yang dibahas sebelumnya, dan bulan disebut dengan *munīr*. Informasi lain yang juga menunjukkan perbedaan antara keduanya dapat kita temukan pada firman-Nya,

هُوَ الَّذِيْ جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاۤءً وَّالْقَمَرَ نُوْرًا وَّقَدَّرَهٗ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوْا عَدَدَ السِّنِيْنَ وَالْحِسَابَۗ مَا خَلَقَ اللّٰهُ ذٰلِكَ اِلَّا بِالْحَقِّۗ يُفَصِّلُ الْاٰيٰتِ لِقَوْمٍ يَّعْلَمُوْنَ

Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui. (Yūnus/10: 5)

Dalam ayat ini matahari disebut sebagai *ḍiyā'* (bersinar), yang berarti benda langit ini memiliki cahaya yang dipancarkannya ke seluruh penjuru alam. Adapun bulan disebut dengan istilah *nūr*, yang bercahaya. Ungkapan ini mengisyaratkan bahwa bulan tidak memiliki cahayanya sendiri. Cahaya yang memancar darinya berasal dari cahaya matahari yang kemudian dipantulkan.

Berbeda dari bulan, matahari merupakan ciptaan Allah yang memiliki cahaya sendiri. Dengan keadaannya yang berupa bola gas yang berpijar, benda ini mempunyai cahaya kuat yang dapat menerangi seluruh bagian ruang di lingkup tata surya. Selain matahari, masih ada bintang-bintang lain yang juga memiliki cahaya. Bedanya, jaraknya yang sangat jauh membuat intensitas cahaya dari bintang-bintang ini yang sampai ke bumi tidak sekuat cahaya matahari. Pancaran dari pijaran gas yang terdapat di matahari demikian kuat sehingga tidak ada satu tempat pun yang tetap gelap ketika cahaya matahari menyinarinya. Dengan perantaraan cahaya ini semua yang ada di tata surya dapat dilihat dengan jelas. Ungkapan pada ayat tersebut menegaskan bahwa Allah menciptakan bulan sebagai cahaya pada waktu malam dan matahari sebagai pelita atau penerang yang luar biasa. Penegasan demikian memang merupakan fenomena yang dapat dirasakan. Sebagai makhluk utama mestinya manusia dapat merasakan tujuan dari penciptaan tersebut. Dengan sikap demikian, pada akhirnya mereka akan semakin meyakini kebesaran dan

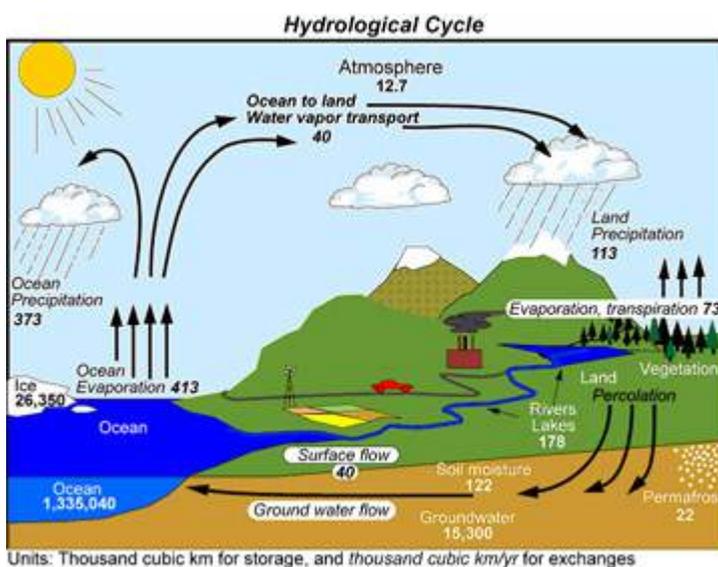
kekuasaan Allah. Yang demikian itu karena semua perbuatan Allah dan penciptaan yang dilakukan oleh-Nya pasti disertai tujuan tertentu, bukan sesuatu yang sia-sia.

Benda langit dalam ruang tata surya tidak mempunyai cahaya sendiri. Ruang tata surya dapat dibayangkan setara dengan sebuah bola dengan radius 100 satuan astronomi atau 100 kali jarak bumi–matahari, sekitar 1,5 miliar kilometer. Cahaya bulan yang dapat kita saksikan pada malam hari berasal dari cahaya matahari yang dipantulkan oleh karang di permukaan bulan. Sekitar 7% cahaya matahari yang datang dipantulkan kembali ke ruang antarplanet dalam tata surya. Andaikan matahari tiba-tiba padam maka mata manusia tak bisa mengenali bulan, asteroid, planet, juga komet. Seperti bulan, planet bumi bila dilihat dari ruang angkasa juga tampak bercahaya. Cahaya planet bumi juga berasal dari pantulan cahaya matahari oleh angkasa, daratan, dan lautan di permukaan bumi. Malam hari di planet bumi menunjukkan bahwa kita berada di sisi balik planet bumi yang terlindung dari sorotan cahaya matahari. Angkasa tampak biru pada siang hari karena menyebarkan cahaya biru dari matahari. Pada malam hari langit tampak hitam, gelap gulita, karena tidak ada cahaya matahari yang dihamburkan. Kondisi langit yang gelap ini memungkinkan tampaknya bintang dan planet yang lemah cahayanya. Siang-malam mengubah suasana kehidupan yang sangat berbeda. Bayang-bayang di planet bumi itu mengubah suasana dari panas terik dan terang benderang menjadi teduh dingin dan kelam.

Lampu penerangan rumah yang kita pergunakan mungkin hanya dalam rentang daya 10–100 watt, bagaimana bila ada lampu seperti matahari yang mempunyai daya 10^{26} watt (100.000 .000.000.000.000.000.000.000) dan jaraknya tidak hanya beberapa meter, tetapi 150 juta kilometer? Lampu penerangan rumah yang dipergunakan juga membentuk bayang-bayang di dalam rumah berukuran kecil dibandingkan dengan ukuran benda di dalam rumah, tapi dalam tata surya matahari mempunyai ukuran yang sangat besar; bola gas pijar matahari lebih dari 1,3 juta kali bola planet bumi. Matahari merupakan benda langit yang terbesar dalam tata surya. Selain itu bumi kita bergerak beredar mengelilingi sumber cahaya matahari. Salah satu fungsi keberadaan matahari adalah membentuk bayang-bayang benda atau benda langit dalam tata surya. Dalam astronomi dikenal ada umbra dan penumbra, di kawasan umbra tidak terkena sorot langsung

cahaya matahari sedang di kawasan penumbra sebagian sorot cahaya matahari terhadang oleh planet atau benda langit lainnya.

Bayang-bayang umbra sangat pekam dan teduh atau dingin. Bila berada di kawasan bayang-bayang umbra kita akan menyaksikan fenomena tidak dapat melihat seluruh sumber cahaya matahari karena diblok atau ditutup oleh benda langit. Bila pengamat berada di kawasan penumbra, pengamat akan melihat sebagian sumber cahaya matahari karena sebagian diblok atau ditutup oleh benda langit. Makin dekat ke pinggir kawasan penumbra, makin kecil bagian benda langit yang di blok oleh benda langit tersebut. Bumi dan bulan berbentuk bola; bayang-bayang bumi dan bulan oleh cahaya matahari berbentuk kerucut umbra dan kerucut anti umbra (antumbra). Bila kita berada di kawasan antumbra bulan kita akan menyaksikan bagian tengah bundaran matahari diblok oleh bundaran bulan sehingga terbentuk cincin.

Fenomena gerhana bulan dan gerhana matahari juga merupakan fenomena bayang-bayang. Bila bulan memasuki kerucut umbra bumi maka akan terjadi gerhana bulan (*khusūf*), dan bila kerucut umbra bulan menyentuh planet bumi maka akan terjadi gerhana matahari (*kusūf*), matahari di blok atau ditutupi oleh bulan. Bayangkan bila jarak bumi-bulan menjadi 10 kali lebih jauh; tak akan ada lagi fenomena gerhana matahari total di planet bumi, karena bayang-bayang kerucut umbra bulan tak pernah menyentuh planet bumi.

Gambar 27.
Matahari sebagai penggerak cuaca dan siklus hidrologi.
(Dari http://www.tiimes.ucar.edu/highlights/fy06/dai.html)

C. MATAHARI SEBAGAI SUMBER ENERGI

Informasi-informasi tentang matahari banyak diungkap dalam Al-Qur'an. Selain mengetengahkan informasi bahwa benda langit memiliki keistimewaan dengan cahaya dan panasnya, wahyu Allah juga menegaskan bahwa matahari ini merupakan salah satu ciptaan-Nya. Ayat yang menyebutkan hal ini secara tegas adalah sebagai berikut.

إِنَّ رَبَّكُمُ اللّٰهُ الَّذِيْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ فِيْ سِتَّةِ اَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوٰى عَلَى الْعَرْشِۗ يُغْشِى الَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهٗ حَثِيْثًاۙ وَّالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالنُّجُوْمَ مُسَخَّرٰتٍۢ بِاَمْرِهٖ ۗاَلَا لَهُ الْخَلْقُ وَالْاَمْرُۗ تَبٰرَكَ اللّٰهُ رَبُّ الْعٰلَمِيْنَ

Sungguh, Tuhanmu (adalah) Allah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, lalu Dia bersemayam di atas 'Arsy.) Dia menutupkan malam kepada siang yang mengikutinya dengan cepat. (Dia ciptakan) matahari, bulan dan bintang-bintang tunduk kepada perintah-Nya. Ingatlah! Segala penciptaan dan urusan menjadi hak-Nya. Mahasuci Allah, Tuhan seluruh alam." (al-A'rāf/7: 54)

Asy-syams merupakan nama dari benda langit yang dikenal sebagai penyebab terjadinya siang hari yang terang benderang. Matahari merupakan bola gas panas dengan hidrogen sebagai kandungan utamanya. Hidrogen itulah yang menjadi bahan bakar nuklir di inti matahari, sehingga menyebabkannya berpijar dan memancarkan cahaya yang sangat panas. Di pusat matahari sendiri selalu terjadi reaksi fusi nuklir untuk menghasilkan panas dan cahaya. Energi yang ada padanya setiap detik menyusut sebanyak 4 juta ton akibat dikonversi menjadi cahaya. Dari inti matahari, pijarannya mencapai kulit luar bola matahari pada radis 700.000 km dengan memancarkan energi berdaya 390 triliun-triliun watt. Energi yang mengarah ke bumi menempuh jarak 150 juta kilometer. Panas yang terpancar darinya dinikmati manusia dan makhluk lain di bumi dalam kehidupannya. Selain itu, panasnya juga dapat dimanfaatkan sebagai penghangat biosfer planet bumi dan berperan dalam proses fotosintesis dari segala jenis tumbuhan.

Pada awal ayat Allah menegaskan bahwa Dia adalah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa. Walaupun yang disebut hanya langit dan bumi, tetapi yang dimaksud adalah semua yang ada di alam raya ini. Pemahaman seperti ini berangkat dari pemikiran bahwa yang dimaksud dengan langit adalah semua makhluk yang ada di atas permukaan bumi, yang itu berarti semua benda antariksa, dan yang dimaksud dengan

bumi adalah semua yang ada di alam bawah. Termasuk dalam pengertian ini adalah semua benda yang ada di antara langit dan bumi, seperti matahari, bulan, bintang, planet, dan sebagainya.

Cahaya dan panas yang dihasilkan matahari mempunyai manfaat yang sangat besar bagi semua makhluk. Dengan cahayanya yang terang semua yang ada di alam raya menjadi jelas terlihat. Karena cahaya inilah manusia dapat menikmati indahnya alam yang menghijau atau pemandangan suatu taman yang dihiasi kembang berwarna-warni. Dengan panas matahari manusia dan hewan dapat menghangatkan badan, sehingga mereka dapat mengusir rasa dingin yang menerpa sepanjang malam. Tumbuhan pun demikian; mereka memanfaatkan panas cahaya matahari untuk proses fotosintesis yang diperlukan bagi pertumbuhannya. Andaikata tidak ada panas matahari, niscaya tumbuhan akan mati akibat tidak dapat memproduksi makanan yang diperlukannya.

Surah Nūḥ/71: 16 menegaskan bulan diciptakan sebagai cahaya dan matahari sebagai pelita yang menjadi sumber cahaya dan energi bagi seluruh tata surya. Energi matahari tidak terbuat dari batu bara, bahan bakar gas, atau bahan bakar sejenisnya, tetapi dari reaksi nuklir di intinya. Gaya gravitasinya yang luar biasa besarnya bermakna juga gaya potensial internal yang memanaskan intinya juga luar biasa sehingga bisa menyulut reaksi fusi nuklir. Proses pembangkitan energi matahari sangat efisien dan mempunyai kegunaan ganda, sebagai pembangkit energi dan pembentuk inti atom yang lebih berat daripada hidrogen. Dalam astronomi daya matahari dipahami dibangkitkan oleh reaksi fusi nuklir, yakni penggabungan dua inti atom hidrogen menjadi sebuah inti atom helium. Dalam proses pembentukan inti atom yang lebih berat tersebut akan terjadi konversi massa inti atom menjadi energi radiasi, setara dengan kuadrat kecepatan cahaya dikalikan dengan massanya, yang rumusannya dikenal sebagai rumus Einstein, $E = mc^2$. Secara keseluruhan setiap detik matahari akan kehilangan massa sebesar 400 juta ton. Bila daya matahari konstan maka dalam usianya yang 4,5 miliar tahun, matahari hanya akan kehilangan massa kurang dari 1%.

Cahaya matahari berasal dari bola api yang sangat besar. Selain dapat menjadi penerang bagi tata surya yang terbentang luas di ruang angkasa, cahaya ini merupakan sumber energi. Dalam era modern ini, banyak perkakas yang dapat bergerak dengan energi

yang bersumber dari cahaya matahari. Selain itu, cahaya yang mengandung ultraviolet ini juga dapat dimanfaatkan tumbuhan untuk proses fotosintesis yang menghasilkan sesuatu yang diperlukan bagi pertumbuhannya. Al-Qur'an menegaskan masalah ini dalam firman-Nya,

الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمْ مِّنَ الشَّجَرِ الْاَخْضَرِ نَارًاۙ فَاِذَآ اَنْتُمْ مِّنْهُ تُوْقِدُوْنَ

Yaitu (Allah) yang menjadikan api untukmu dari kayu yang hijau, maka seketika itu kamu nyalakan (api) dari kayu itu. (Yāsīn/36: 80)

Makna asli dari kata *nār* dalam Bahasa Arab adalah pendapat, panas, atau neraka. Dalam Al-Qur'an kata ini disebutkan berulang kali, namun yang dipergunakan untuk menunjukkan makna api yang memberikan penerangan hanya sebagian saja. Sebagian besar penyebutan kata dalam Al-Qur'an merujuk pada makna neraka. Yang sedemikian ini karena api mempunyai sifat panas, suatu kondisi yang menimbulkan ketidaknyamanan. Neraka yang merupakan tempat menyiksa orang-orang berdosa memang merupakan tempat yang tidak menyenangkan.

Sementara itu, dalam pembicaraan sehari-hari kata ini biasa digunakan untuk menunjukkan arti api, suatu materi yang berpotensi menjadi penerang dan pemanas. Api dapat digunakan sebagai alat untuk menerangi suatu tempat. Suatu kawasan yang sedang dalam keadaan gelap akan segera menjadi terang ketika ada api yang dinyalakan. Dengan cahaya yang terpancar darinya, semua tempat yang dapat dijangkau oleh cahayanya akan menjadi terang. Kendati demikian, perlu dipahami bahwa kadar terangnya suatu tempat tentu sesuai dengan kuat-lemahnya cahaya yang dihasilkan api tersebut. Makin besar nyala api maka cahaya yang dihasilkannya juga makin kuat, dan makin luas pula area yang dapat diterangi api tersebut. Sebaliknya, makin kecil nyala api maka makin sempit pula area yang dapat diteranginya.

Selain sebagai alat penerangan, api juga dapat digunakan untuk memanaskan sesuatu, seperti memasak makanan, air, atau semisalnya. Panas yang ditimbulkan nyala api mengandung energi yang dapat dimanfaatkan sebagai tenaga untuk mengubah atau menggerakkan benda-benda tertentu. Inilah beberapa manfaat api yang pancarannya mengandung energi. Demikian pula matahari yang merupakan bola api yang mengandung potensi penerangan dan energi. Dengan demikian

dapat dikatakan bahwa api identik dengan energi.

Ayat di atas menerangkan bahwa Allah telah menciptakan api (energi) dari kayu pohon yang hijau warnanya (*asy-syajar al-akhḍar*). Sebagian orang memahami yang dimaksud dengan ungkapan tersebut adalah kayu yang semula berasal dari pohon yang masih basah dan berwarna hijau, tetapi kemudian menjadi kering (bisa jadi karena dijemur di bawah teriknya cahaya matahari) sehingga dapat menyalakan api. Inilah salah satu pemahaman yang dapat ditarik ketika menelaah ayat ini. Selain makna tersebut, ada pula yang menafsirkan secara lebih umum namun lebih menohok ke substansi pembangkitan api atau energi. Menurut tafsiran ini, yang dimaksud dengan ungkapan *asy-syajar al-akhḍar* adalah pohon yang mengandung zat hijau daun alias klorofil. Zat ini sebenarnya tidak saja terdapat di daun, tetapi juga di ranting-ranting muda. Singkatnya, dapat dikatakan bahwa klorofil ini terdapat di semua bagian pohon yang masih hijau. Dengan begitu, istilah yang tertulis Al-Qur'an, *asy-syajar al-akhḍar*, yang terjemah harfiahnya “pohon yang hijau” sangatlah tepat untuk menyampaikan makna yang demikian ini.

Klorofil merupakan unsur yang terdiri dari ikatan zat-zat karbon, hidrogen, nitrogen, dan magnesium. Aktivitas utama dari materi ini adalah menjelmakan zat organik dari zat anorganik sederhana dengan bantuan cahaya matahari. Proses ini disebut dengan istilah fotosintesis, yaitu mengadakan sintesis antara unsur yang diambil dari tanah dengan foton (cahaya) yang diperoleh dari matahari. Hasil dari proses ini berupa makanan yang kemudian disimpan. Sel tumbuhan memiliki keistimewaan, yaitu dapat menggunakan secara langsung energi matahari. Tumbuhan akan mengubah energi matahari menjadi energi kimia dan menyimpannya dalam bentuk nutrien dengan cara khusus.

Dengan fenomena seperti ini maka yang dimaksud dengan api pada ayat di atas adalah energi, yaitu yang terdapat pada tumbuhan. Dengan demikian, perumpamaan yang diberikan Allah tentang energi yang berasal dari cahaya matahari ini sangatlah tepat. Proses penyimpanan makanan hasil dari fotosintesis ini dimungkinkan karena adanya unsur-unsur yang terkait dalam tumbuhan. Dengan kata lain, energi matahari akan diubah oleh tumbuhan menjadi kayu dan bahan makanan. Selanjutnya, kayu dan makanan yang dihasilkan dari energi matahari ini nantinya akan muncul sebagai api atau tenaga

kalori sewaktu terjadi pembakaran ketika dimanfaatkan oleh manusia atau hewan. Proses ini disebut respirasi, atau yang dalam Al-Qur'an diungkapkan dengan redaksi *fa iżā antum minhu tūqidūn* maka dengan serta merta tanpa campur tangan darimu, kamu dapat menyalakan api atau memperoleh energi.

Pengalihan energi matahari tidak hanya terjadi dalam proses pembentukan makanan di pohon (di daun, batang, buah, atau umbi akar), tetapi juga dalam pembentukan oksigen yang nantinya dimanfaatkan untuk membangun energi bentuk lainnya. Selain sebagai penghasil energi yang berupa bahan makanan, tumbuhan juga memiliki arti penting bagi kelangsungan makhluk hidup. Dengan proses fotosintesis yang dibantu cahaya matahari tanaman memproduksi makanan sebagai energi. Selain itu, proses ini juga menghasilkan oksigen yang diperlukan semua makhluk hidup. Pada saat fotosintesis tumbuhan mengolah zat-zat yang ada padanya dengan bantuan cahaya ultraviolet matahari, air, dan karbondioksida. Hasil dari proses ini adalah nutrien yang diperlukannya dan oksigen. Yang pertama (nutrien) disimpan dan yang kedua (oksigen) yang berupa gas dilepaskan ke udara.

Oksigen adalah gas yang diperlukan untuk proses pembakaran, termasuk pembakaran di dalam organ makhluk hidup melalui mekanisme pernapasan. Semua makhluk hidup memerlukan gas ini sebagai energi untuk menggerakkan organ-organ yang terdapat dalam tubuh. Dalam jasmani, melalui pernapasan, gas ini ditampung paru-paru dan kemudian didistribusikan melalui darah ke seluruh tubuh sebagai bahan bakar atau energi untuk beraktivitas dengan mencampurnya bersama zat makanan. Tanpa oksigen dalam proses pembakaran yang menjadi energi penggerak tubuh, organ-organ tubuh tidak akan dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Karena itu, manusia akan banyak menyerap oksigen dalam aktivitasnya bersamaan dengan asupan makanan.

Suatu ketakjuban yang luar biasa bahwa energi matahari sejak diciptakan-Nya tak pernah pudar sampai sekarang. Sains menunjukkan bahwa energi matahari berasal dari reaksi nuklir, yakni penggabungan dua atom hidrogen (H) menjadi helium (He). Dua atom hidrogen berproton 1 (satu) atau H1 menjadi helium (He_2) yang massanya lebih ringan daripada 2 (dua) atom H pembentuknya. Selisih massa tersebutlah yang berubah menjadi energi, yang oleh Einstein dirumuskan bahwa massa yang hilang

itu setara dengan energi yang dihasilkan, sebesar $E = mc^2$.

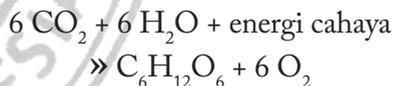
Pada rumusan itu, E = energi terbentuk (erg), m = massa yang hilang (g), dan c = kecepatan cahaya (cm/det). Kecepatan cahaya sebesar 300.000 km/detik dalam persamaan tersebut menjadikan energi yang luar biasa untuk setiap gram kehilangan massa. Energi nuklir di matahari tersebut menyebabkan suhu pada permukaannya dapat mencapai 5.800 derajat, sedang pada inti matahari dapat mencapai jutaan derajat celsius.

Energi matahari dipancarkan dalam berbagai panjang gelombang, dari sinar gamma, sinar X, ultraviolet, cahaya tampak, sinar inframerah, sampai gelombang radio. Dari sekian banyak, hanya cahaya tampak, sinar inframerah, dan gelombang radio yang sampai ke bumi. Radiasi tersebut memenuhi kebutuhan 99% energi bumi berupa panas atau cahaya. Yang menarik lagi untuk dibahas adalah mengapa pancaran panas yang tinggi dan radiasi elektromagnetik dari matahari tidak merusak bumi; bagaimana Allah melindungi planet bumi tersebut? Bumi berada pada jarak yang tidak terlalu dekat dari matahari, tetapi juga tidak terlalu jauh. Venus dan Merkurius yang jaraknya lebih dekat ke matahari daripada bumi adalah planet bersuhu tinggi, tidak cocok untuk kehidupan. Sebaliknya, apabila letak suatu planet terlalu jauh dari matahari maka radiasi matahari yang sampai ke sana sudah melemah, tidak cukup untuk memanaskan planet itu. Mars yang permukaannya padat seperti bumi, karena letaknya terlalu jauh dari matahari, planet ini tidak cukup mendapat panas matahari. Kondisi ini membuat suhu di sana terlalu dingin dan tidak layak bagi kehidupan.

Jupiter dan Uranus adalah planet yang sangat jauh letaknya dari matahari. Temperatur permukaannya amat rendah sehingga tidak cocok untuk kehidupan. Bumi kita adalah satu-satunya planet yang berada pada jarak yang tepat untuk memperoleh suhu yang pas, kondisi yang membuatnya layak huni. Jarak matahari-bumi yang dikatakan sedang tersebut sebetulnya cukup jauh untuk ukuran manusia, yakni sekitar 150.000.000 km. Pada jarak itulah Allah telah menempatkan bumi agar tidak terlalu panas maupun terlalu dingin. Hal lain yang juga mendukung kehidupan di bumi adalah keberadaan air sebanyak 70% dari permukaannya. Kondisi yang demikian ini turut menjaga suhu bumi tetap layak untuk kehidupan.

Seperti dijelaskan sebelumnya, sumber radiasi elektromagnetik paling utama di alam ini berasal dari matahari sebagai sumber kehidupan di

bumi. Proses penting penyerapan radiasi cahaya matahari oleh tanam-tanaman adalah fotosintesis (Lihat buku *Tumbuhan dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains*). Dilihat dari aspek gelombang elektromagnetik, fotosintesis hakikatnya adalah proses merubah energi cahaya menjadi energi kimia yang terjadi di daun. Klorofil dalam daun dengan bantuan energi matahari merubah air (H_2O) dan gas karbondioksida (CO_2) menjadi senyawa karbohidrat. Senyawa tersebut berupa glukosa, pati, atau selulosa. Reaksi pembuatan karbohidrat terjadi pada sel daun yang disebut kloroplas (*chloroplast*). Reaksi kimia ini terjadi amat kompleks, namun secara sederhana dapat ditulis sebagai berikut.

$$6\ CO_2 + 6\ H_2O + \text{energi cahaya}$$
$$» \ C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$$

Oleh karena itu, dapat dimengerti apabila 75% dari bagian padatan tanaman adalah karbohidrat. Karbohidrat dalam bentuk selulosa adalah pembentuk jaringan tanaman atau berupa kayu. Pohon padi, jagung, dan berbagai jenis rerumputan menyimpan energi pada batang dan daun dalam bentuk selulosa. Jenis selulosa ini selanjutnya menjadi makanan bagi binatang memamah biak seperti kambing, sapi, kerbau, kijang, dan sebagainya. Binatang-binatang ini dalam perutnya terdapat enzim yang amat kuat untuk menghancurkan selulosa menjadi energi bagi kehidupannya. Adapun glukosa berbentuk pati, yakni karbohidrat yang lebih sederhana daripada selulosa, terdapat pada beras, jagung, dan umbi-umbian. Bahkan yang lebih sederhana seperti glukosa dan fruktosa terdapat pada tebu atau buah-buahan. Semua itu adalah sumber energi bagi manusia dan beberapa jenis burung yang tidak mempunyai enzim sekuat mamalia dalam perutnya. Dengan demikian kehidupan manusia dan binatang bergantung pada tanaman-tanaman, dan tanaman bergantung pada cahaya matahari.

Binatang di laut pun amat bergantung pada radiasi elektromagnetik matahari yang menembus permukaan air laut, menghidupkan ganggang. Ganggang ini menjadi makanan bagi ikan-ikan kecil yang selanjutnya merupakan dasar dari rantai makanan berikutnya. Demikianlah cara Allah memberi makan makhluk-makhluk ciptaan-Nya tersebut, sebagaimana termaktub dalam firman-Nya,

وَمَا مِنْ دَاۤبَّةٍ فِى الْاَرْضِ اِلَّا عَلَى اللّٰهِ رِزْقُهَا وَيَعْلَمُ مُسْتَقَرَّهَا وَمُسْتَوْدَعَهَا ۗ كُلٌّ فِيْ كِتٰبٍ مُّبِيْنٍ

Dan tidak satupun makhluk bergerak (bernyawa) di bumi melainkan semuanya dijamin Allah rezekinya. Dia mengetahui tempat kediamannya dan tempat penyimpanannya. Semua (tertulis) dalam Kitab yang nyata (Lauḥ Maḥfūẓ). (Hūd/11: 6)

Penciptaan matahari menurut analisis astronomi dimulai sejak 4,5 miliar tahun yang lalu, sekitar 9,2 miliar tahun pasca-penciptaan alam raya dalam Teori Big Bang. Matahari merupakan makhluk ciptaan Allah yang merupakan kunci kehidupan di bumi. Ia memancarkan panas yang selalu menghangatkan bumi. Matahari pulalah yang berperan besar dalam sistem daur ulang air di bumi, di mana air merupakan materi kunci kehidupan di planet tersebut. Selain itu, matahari memancarkan cahaya yang menerangi jagat raya. Cahaya tersebut diserap oleh tumbuh-tumbahan di bumi untuk kehidupannya. Kehidupan tanaman amat bergantung pada cahaya matahari sebagai energi dalam fotokimia atau asimilasi. Dengan tumbuh-tumbuhan tersebut Allah memberi makan makhluk-makhluknya yang lain: hewan dan manusia. Proses asimilasi yang hanya terjadi akibat adanya cahaya matahari adalah merubah air (H_2O) dan gas karbon dioksida (CO_2) menjadi gula.

$$6\,CO_2 + 6\,H_2O \gg C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$$

Karbohidrat ($C_6H_{12}O_6$) itulah sumber makanan hewan dan manusia. Reaksi tersebut menghasilkan gas oksigen (O_2) yang mampu menjaga kadar O_2 di atmosfer sekitar 21% sejak zaman dahulu sampai sekarang. Surutnya kadar O_2 menjadi < 18% amat berbahaya bagi manusia. Sebaliknya, bertambahnya kadar O_2 lebih 3% dari kondisi normal (21%) akan menyebabkan intensitas kebakaran di bumi bertambah 70%. Selain itu, proses asimilasi juga menyerap gas karbondioksida atau CO_2. Gas tersebut adalah hasil pernafasan binatang dan manusia serta hasil pembakaran bahan bakar atau fosil. Peningkatan gas CO_2 yang dikenal sebagai Gas Rumah Kaca (GRK) akan menyebabkan pemanasan bumi secara global alias *Global Warming*. Absennya proses asimilasi pada tumbuh-tumbuhan membuat bumi makin panas dan tidak nyaman dihuni akibat tingginya temperatur. Ini semua menunjukkan bahwa penciptaan matahari amat bermanfaat untuk kehidupan di bumi; penciptaan yang amat terukur dan terprogram, sebagaimana firman Allah,

وَمَا خَلَقْنَا السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لٰعِبِيْنَ ۝٣٨ مَا خَلَقْنٰهُمَآ اِلَّا بِالْحَقِّ وَلٰكِنَّ اَكْثَرَهُمْ لَا يَعْلَمُوْنَ ۝٣٩

Dan tidaklah Kami bermain-main menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya. Tidaklah Kami ciptakan keduanya melainkan dengan ḥaq (benar), tetapi kebanyakan mereka tidak mengetahui. (ad-Dukhān/44: 38–39)

Radiasi elektromagnetik dari matahari juga menjadi cadangan sumber energi yang amat besar untuk kebutuhan manusia. Cadangan energi tersebut dapat berupa cadangan masa lalu ataupun cadangan masa depan yang perlu diteliti dan dikembangkan.

a) Sumber Energi Masa Lalu

Cahaya matahari yang mulai bercahaya sejak miliaran tahun lalu telah disimpan oleh Allah untuk menjadi cadangan energi masa kini dan masa mendatang. Batubara, misalnya, adalah hasil fotosintesis masa lalu yang tersimpan sebagai energi. Kayu-kayu tertimbun tanah untuk jangka panjang dan jadilah batubara. Tidak hanya menjadi batubara, tanaman dan binatang di laut yang kehidupannya bergantung kepada cahaya matahari tersimpan dalam bentuk minyak dan gas bumi yang kini banyak dieksploitasi, baik di darat maupun laut. Cadangan energi yang demikian disebut energi tak terbarukan (*non-renewable energy*).

Dari uraian ini terasa betapa Allah begitu sayang kepada manusia dengan menyediakan apa-apa yang dibutuhkan. Tugas tersebut diembankan kepada matahari yang telah Dia ciptakan, dan matahari tunduk patuh melaksanakan perintah-Nya. Matahari akan terus menyala dan bercahaya sampai waktu yang Dia tentukan.

b) Sumber Energi Masa Datang

Mengingat kebutuhan energi manusia semakin besar di masa depan maka eksplorasi cahaya elektromagnetik dari matahari merupakan suatu keharusan. Ini disebabkan energi cahaya matahari baru sedikit dimanfaatkan secara alamiah. Beberapa teknologi pengembangan energi masa depan adalah:

1). Klimatik

Teknologi energi klimatik ini berdasarkan angin yang terjadi akibat pemanasan oleh matahari pada bumi di daerah yang berbeda. Gerakan angin dapat digunakan untuk memutar kincir yang kemudian dapat dijadikan listrik. Demikian pula aliran air laut atau ombak, keduanya dapat pula dirubah menjadi sumber tenaga listrik.

2). Hidrologi

Cahaya matahari juga memicu terjadinya hujan dan banjir. Air hujan dan

banjir dapat ditampung dalam sebuah danau atau bendungan. Air dalam danau, waduk, atau bendungan itu kemudian dapat dijadikan sumber tenaga listrik (PLTA) dan irigasi untuk pertanian.

3). Pemanas

Cahaya matahari secara langsung dapat ditangkap untuk memanaskan air (*solar heating*). Cara sederhana ini telah digunakan untuk pengadaan air panas rumah tangga atau air kolam renang. Sistem pemanas langsung panas matahari juga dimanfaatkan untuk mengeringkan biji-bijian dan produk ikan laut. Lebih dari itu, perbedan suhu antara permukaan laut dengan laut dalam pada masa depan dapat pula dieksplor menjadi listrik. Hal ini berangkat dari kenyataan bahwa sel elektrokimia (pembangkit listrik) dapat diciptakan dari perbedaan suhu.

4). Fotosel

Fotosel adalah sel untuk menangkap radiasi matahari dan mengkonversinya menjadi listrik. Meskipun saat ini *photovoltaic cell* (fotosel) ini masih relatif mahal, namun konversi langsung ini tentu amat efisien dan menjanjikan untuk menggantikan sebagian bahan bakar fosil. Pada masa kini para ahli telah berhasil mengembangkan kendaraan hibrid yang mengkombinasikan sumber energi sel matahari dan bahan bakar minyak (BBM). Kendaraan dengan energi matahari merupakan kendaraan masa depan, mengingat ketersediaan bahan bakar fosil (gas atau minyak) semakin terbatas. Selain itu, kendaraan dengan energi matahari bebas polusi, yang berarti ramah lingkungan. Tidak heran sekarang ini terjadi perlombaan untuk menciptakan kendaraan berbahan bakar radiasi elektromagnetik atau cahaya matahari; suatu tantangan penelitian nyata bagi para ilmuwan.

Demikian pula fenomena lain yang berupa pergerakan angin. Dengan meneliti proses kejadiannya akan diketahui bahwa angin akan selalu bertiup dari daerah yang dingin yang bertekanan tinggi ke daerah yang panas yang bertekanan rendah. Pada siang hari cahaya matahari akan menjadikan daratan lebih cepat panas ketimbang laut, karenanya angin akan bergerak dari laut ke darat yang lebih panas. Sebaliknya, pada malam hari daratan akan lebih cepat dingin daripada laut sehingga angin akan bertiup dari daratan ke laut. Pengetahuan tentang hal ini dapat dimanfaatkan oleh para nelayan ketika akan melaut.

Serupa dengan itu, fenomena-

fenomena alam lain yang disebutkan dalam ayat-ayat Al-Qur'an pasti mengandung manfaat dan pengetahuan bagi yang mau menganalisisnya. Ayat berikut adalah salah satunya.

فَمَنْ يُّرِدِ اللّٰهُ اَنْ يَّهْدِيَهٗ يَشْرَحْ صَدْرَهٗ لِلْاِسْلَامِۚ وَمَنْ يُّرِدْ اَنْ يُّضِلَّهٗ يَجْعَلْ صَدْرَهٗ ضَيِّقًا حَرَجًا كَاَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِى السَّمَاۤءِۗ كَذٰلِكَ يَجْعَلُ اللّٰهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِيْنَ لَا يُؤْمِنُوْنَ ﴿١٢٥﴾ وَهٰذَا صِرَاطُ رَبِّكَ مُسْتَقِيْمًاۗ قَدْ فَصَّلْنَا الْاٰيٰتِ لِقَوْمٍ يَّذَّكَّرُوْنَ ﴿١٢٦﴾

Barang siapa dikehendaki Allah akan mendapat hidayah (petunjuk), Dia akan membukakan dadanya untuk (menerima) Islam. Dan barang siapa dikehendaki-Nya menjadi sesat, Dia jadikan dadanya sempit dan sesak, seakan-akan dia (sedang) mendaki di langit. Demikianlah Allah menimpakan siksa kepada orang-orang yang tidak beriman. Dan inilah jalan Tuhanmu yang lurus. Kami telah menjelaskan ayat-ayat (Kami) kepada orang-orang yang menerima peringatan. (al-An‘ām/6: 125–126)

Ayat ini menjelaskan bahwa bila Allah hendak memberikan petunjuk kepada seseorang, maka Dia akan menjadikan dadanya lapang sehingga dengan ikhlas ia akan memeluk Islam. Sebaliknya, bila Dia menghendakinya sesat maka Dia akan menjadikan dadanya sesak, layaknya orang yang naik di langit. Inilah perumpamaan yang dipergunakan Allah untuk menggambarkan ketidakikhlasan seseorang untuk menerima Islam.

Menariknya, dalam ayat ini Allah mengumpamakan orang yang tidak mau menerima Islam bagaikan orang yang dadanya sesak akibat naik ke langit (atau dataran tinggi). Sesaknya dada seseorang yang naik le dataran tinggi diakibatkan pernapasan yang tidak lancar, suatu kondisi yang disebabkan berkurangnya udara atau oksigen yang diperlukan. Semakin tinggi suatu tempat, semakin berkurang kadar oksigennya, sehingga orang akan merasa semakin berat ketika bernapas. Ketika itulah ia akan merasakan dadanya sempit atau sesak napas.

Pengetahuan akan hal ini kemudian diaplikasikan ketika manusia membuat pesawat terbang. Dengan berada di angkasa yang tinggi, kadar oksigen akan semakin berkurang. Karena itu, pesawat yang dibuat mesti dilengkapi dengan peralatan yang memproduksi gas asam. Bila hal ini diabaikan maka para penumpang akan mengalami sesak napas akibat kekurangan gas yang diperlukan untuk bernafas. Inilah hasil positif dari pemberdayaan akal dan pikiran secara maksimal. Nyatanya upaya seperti ini menghasilkan penguasaan teknologi yang luar biasa. Keadaan demikian hanya terjadi pada mereka yang mau menggunakan akal untuk meneliti fenomena alam.

Pada ayat lain Allah memberikan perumpamaan tentang situasi yang dialami manusia yang menyekutukan-Nya. Allah berfirman,

حُنَفَاۤءَ لِلّٰهِ غَيْرَ مُشْرِكِيْنَ بِهٖۗ وَمَنْ يُّشْرِكْ بِاللّٰهِ فَكَاَنَّمَا خَرَّ مِنَ السَّمَاۤءِ فَتَخْطَفُهُ الطَّيْرُ اَوْ تَهْوِيْ بِهِ الرِّيْحُ فِيْ مَكَانٍ سَحِيْقٍ

(Beribadahlah) dengan ikhlas kepada Allah, tanpa mempersekutukan-Nya. Barang siapa mempersekutukan Allah, maka seakan-akan dia jatuh dari langit lalu disambar oleh burung, atau diterbangkan angin ke tempat yang jauh. (al-Ḥajj/22: 31)

Melalaui ayat ini Allah memerintahkan manusia untuk memeluk Islam dengan ikhlas dan meyakini ajarannya, tidak mempersekutukan Allah dengan apa pun. Di sini juga Allah mengumpamakan orang yang menyekutukan-Nya bagaikan orang yang jatuh dari langit, melayang-layang, dan mungkin saja disambar burung atau diterbangkan angin ke arah angin itu berembus.

Perumpamaan ini mengisyaratkan beberapa hal. *Pertama*, orang yang menyekutukan Allah sebenarnya tidak memiliki keyakinan yang teguh. Posisinya serba tidak pasti, terombang-ambing bagaikan benda yang melayang-layang jatuh dari langit. *Kedua*, makhluk yang dapat melayang bebas tanpa khawatir jatuh adalah burung yang memiliki sayap dan dapat terbang. *Ketiga*, angin bertiup ke arah tertentu, sesuai dengan uraian sebelumnya, yaitu dari kawasan bersuhu dingin menuju ke kawasan bersuhu lebih panas.

Berdasarkan isyarat-isyarat ini, ketika ingin menjelajah angkasa dengan cara terbang, manusia mesti memiliki pengetahuan tentang proses terbang yang ada pada burung. Penguasaan teknologi seperti ini akan mengantarnya menguasai teknologi pembuatan kendaraan yang dapat dipergunakan untuk menjelajah angkasa. Inilah dasar dari teknologi pembuatan pesawat terbang. Selanjutnya, pengetahuan ini dijadikan sebagai modal pertama untuk merekayasa ilmu tentang kedirgantaraan seperti yang dapat disaksikan saat ini. Analisis tentang terbangnya burung dan bertiupnya angin dapat dijadikan sebagai sarana untuk penguasaan ilmu aeronautika yang sekarang mengalami kemajuan luar biasa.

Perumpamaan-perumpamaan yang dikemukakan Allah dalam berbagai ayat Al-Qur'an merupakan suatu keniscayaan. Saat ini, penguasaan teknologi sebagai akibat penggunaan akal sudah sangat maju, sehingga ada yang mengungkapkan bahwa akal manusia dapat dijadikan sebagai sarana untuk mengetahui semua

persoalan. Pendapat ini tampak berlebihan karena bagaimanapun hebatnya akal manusia, tetaplah ia ciptaan Allah. Semua yang diciptakan pasti mempunyai batas-batas tertentu, sehingga akal juga memiliki keterbatasan dan tidak mungkin dapat mengetahui semua yang ada.

Alam semesta diciptakan Allah untuk kepentingan manusia. Makhluk utama ini diharapkan dapat mengetahui dan menguasainya untuk kebaikan mereka sendiri dan juga makhluk lainnya. Penguasaan alam macam ini mesti diawali dengan kemampuan untuk menguasai teknologi yang terkait. Isyarat Allah tentang hal ini dapat kita temukan dalam firman-Nya,

يٰمَعْشَرَ الْجِنِّ وَالْاِنْسِ اِنِ اسْتَطَعْتُمْ اَنْ تَنْفُذُوْا مِنْ اَقْطَارِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ فَانْفُذُوْاۗ لَا تَنْفُذُوْنَ اِلَّا بِسُلْطٰنٍ

Wahai golongan jin dan manusia! Jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, maka tembuslah. Kamu tidak akan mampu menembusnya kecuali dengan kekuatan (dari Allah). (ar-Raḥmān/55: 33)

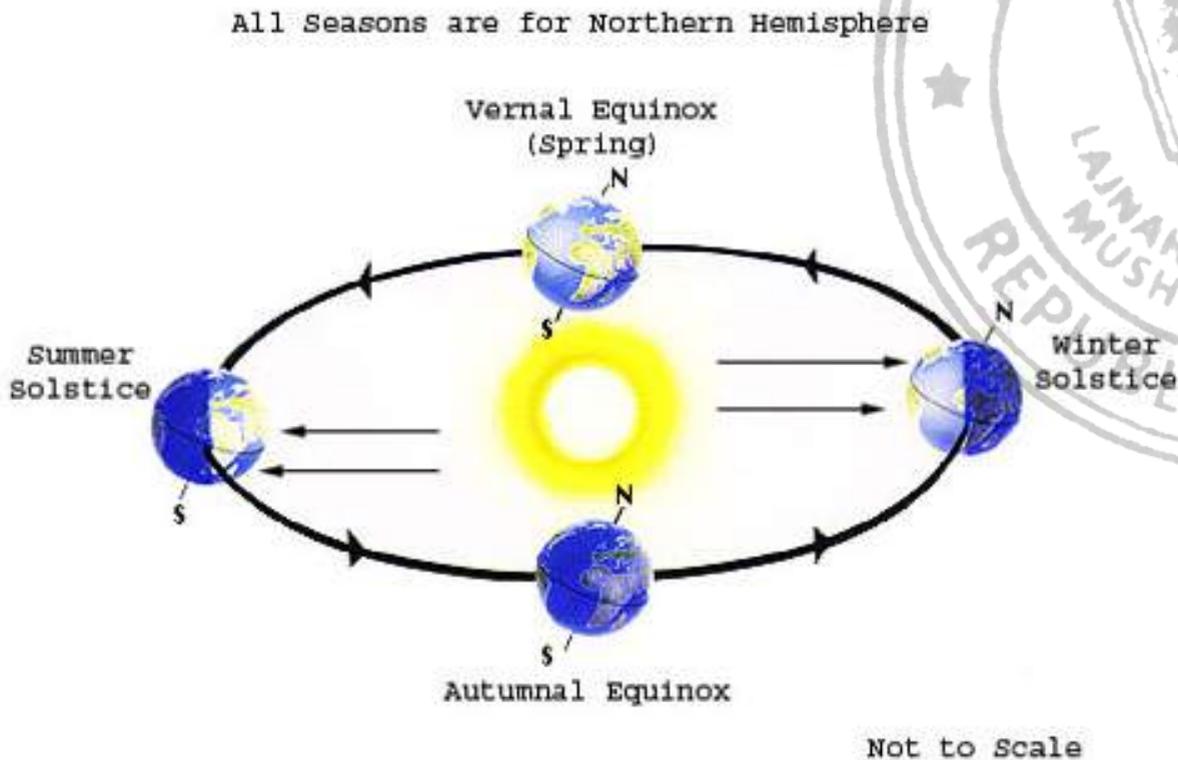
Ayat ini menjelaskan anjuran Allah kepada jin dan manusia untuk menjelajahi semua tempat, baik di darat, laut, maupun angkasa. Ada satu syarat yang dikemukakan Allah bersamaan dengan anjuran ini, yaitu bahwa aktivitas tersebut hanya dapat dilaksanakan bila manusia dan jin memiliki ilmu yang dapat dipergunakan untuk mewujudkannya.

Sepintas anjuran ini Allah tujukan kepada jin dan manusia, namun menurut para ulama, objek utama yang dituju oleh firman Allah ini adalah manusia. Alasannya, manusia adalah subjek yang selalu menjadi pembicaraan utama dalam hampir seluruh ayat Al-Qur'an. Dengan demikian, manusia dipersilakan untuk pergi kemana saja yang diinginkan. Jika tempat yang dituju sangat jauh maka untuk sampai ke sana manusia mesti menggunakan alat transportasi yang memadai. Hal yang terakhir ini dapat diwujudkan bila manusia memiliki teknologi yang terkait dengan kendaraan yang akan dipergunakan. Bila tidak, sudah pasti ia tidak akan dapat mewujudkan keinginannya.

Penguasaan teknologi kendaraan, seperti kapal laut, pesawat terbang, dan sebagainya berkaitan pula dengan pengetahuan akan fenomena alam. Yang demikian ini karena semua yang ada di alam raya akan selalu berhubungan dengan apa yang ada di langit dan bumi. Tidak ada satu pun teknologi yang tidak berkaitan dengan alam raya. Dengan asumsi seperti ini, pengetahuan tentang alam semesta menjadi suatu hal yang mesti dikuasai.

Demikian informasi Al-Qur'an yang telah mengisyaratkan berbagai hal tentang alam semesta, termasuk matahari yang merupakan satu di antara banyak benda langit.

D. MATAHARI SEBAGAI PENENTU WAKTU DAN ARAH

Matahari memiliki beragam manfaat, salah satunya sebagai penunjuk waktu. Fenomena demikian ini dimungkinkan karena pergerakan bumi pada porosnya dan peredaran bumi mengitari matahari merupakan perputaran yang bersifat tetap. Perputaran bumi pada porosnya menyebabkan matahari tampak terbit dan terbenam. Karena bumi mengelilingi matahari dengan sumbu rotasi yang miring 23,5 derajat, maka bumi mengalami perubahan musim secara berkala. Keadaan ini kemudian dimanfaatkan untuk pedoman penentuan waktu. Masa edar itu disebut satu tahun, yang lamanya 365 hari lebih sedikit.

Gambar 28.
Diagram perubahan posisi matahari di lihat dari bumi berubah, terkait dengan musim.
(Dari http://mydarksky.org/2009/12/22/solstices-and-equinoxes/)

Berkaitan dengan fenomena ini Allah berfirman,

هُوَ الَّذِيْ جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاۤءً وَّالْقَمَرَ نُوْرًا وَّقَدَّرَهٗ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوْا عَدَدَ السِّنِيْنَ وَالْحِسَابَۗ مَا خَلَقَ اللّٰهُ ذٰلِكَ اِلَّا بِالْحَقِّۗ يُفَصِّلُ الْاٰيٰتِ لِقَوْمٍ يَّعْلَمُوْنَ

Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui. (Yūnus/10: 5)

Frasa *'adadus sinīn* terdiri dari dua kata: *'adad* dan *sinīn*. Kata yang pertama merupakan bentuk *maṣdar* dari kata kerja *'adda – ya'uddu – 'addan – 'adadan*, yang artinya menghitung. Dengan demikian, *'adad* berarti hitungan. Adapun yang kedua merupakan bentuk jamak (plural) dari *sinn* atau *sanah*, yang artinya tahun. Dengan makna etimologi yang seperti ini maka istilah *'adadus sinīn* dapat diartikan "hitungan tahun-tahun".

Tahun adalah satuan hitungan waktu yang biasa dipergunakan manusia untuk mengetahui perjalanan masa dalam kehidupan mereka. Dalam menghitung waktu ini mereka berpedoman kepada matahari dan bulan. Penetapan ini didasarkan pada pengamatan yang dilakukan terhadap keduanya dalam waktu yang cukup lama. Dari penelitian yang dilakukan diketahui bahwa keduanya merupakan benda langit yang bergerak dalam orbitnya secara pasti dan dalam kurun waktu yang tetap. Karena itu, menjadikan keduanya sebagai pedoman waktu merupakan ijtihad yang tepat dan disepakati secara umum. Sejak penetapan ini, sebagain besar manusia di planet bumi sepakat untuk menggunakannya sebagai hitungan waktu, yang disebut kalender, seperti yang ada saat ini.

Matahari oleh ayat ini disebut sebagai *ḍiyā'*, sesuatu yang bersinar, karena benda langit ini memiliki cahayanya sendiri. Adapun bulan disebut

Gambar 29.
Matahari bergerak periodik ke utara dan selatan, melintasi khatulistiwa sekitar 21 Maret dan 23 September. Pada saat tengah hari sekitar tanggal tersebut, matahari tepat berada di atas Tugu Khatulistiwa, Pontianak. (Dari http://kompasliburan.blogspot.com/2011/03/sungai-kapuas-dan-tugu-khatulistiwa.html)

Gambar 30.
Stonehenge di Inggris digunakan untuk menandai pergeseran matahari terkait dengan musim.
(Dari http://apod.nasa.gov/apod/ap060621.html)

nūr, karena bulan ini tidak memiliki sumber cahaya sendiri. Selanjutnya, Allah menegaskan pula bahwa bulan yang beredar mengelilingi bumi telah ditetapkan posisi-posisinya. Kedudukan-kedudukannya di angkasa selalu tetap dalam keadaannya mengelilingi bumi. Ketika bumi bergerak mengelilingi matahari, maka bulan juga bergerak mengelilingi bumi dan bersamaan dengan itu mengelilingi matahari.

Sementara itu, selain berotasi, bumi juga bergerak dalam garis edarnya berbentuk elips yang mengelilingi matahari. Perputaran berlangsung secara terus-menerus dan dalam garis edar yang tetap. Bahkan, semua benda langit yang meliputi bintang, bulan, dan planet-planet lain juga berputar pada orbitnya masing-masing yang tetap. Tidak ada satu pun yang menyimpang atau berubah dari ketentuan ini. Sebagai akibat tetapnya bumi dalam pergerakan pada orbitnya mengelilingi matahari, rentang waktu yang diperlukan juga selalu tetap. Berdasar pada fenomena inilah pergerakan matahari dapat dijadikan sebagai dasar bagi perhitungan waktu. Keadaan seperti ini ditegaskan Allah sebagai berikut.

اَلشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ

Matahari dan bulan (beredar) menurut perhitungan. (ar-Rahmān/55: 5)

Rentang waktu yang diperlukan bumi untuk mengelilingi matahari adalah 365,2422 hari. Masa sepanjang ini kemudian ditetapkan sebagai hitungan waktu yang disebut satu tahun. Dengan ketetapan ini perputaran bumi mengelilingi matahari dijadikan sebagai pedoman penghitungan waktu. Tahun yang hitungannya didasarkan pada peristiwa ini disebut dengan sistem kalender matahari (Syamsiyah).

Selanjutnya, 365 hari lebih yang merupakan waktu tempuh bumi mengelilingi matahari yang disebut satu tahun ini kemudian dibagi dalam satuan waktu yang lebih kecil, yaitu bulan. Jumlah bulan dalam satu tahun ditetapkan berjumlah 12, yang masing-masing mencakup 30 atau 31 hari. Di antara bulan-bulan itu ada yang dikecualikan, yaitu bulan Februari yang jumlah harinya 28 saja. Karena setiap tahun terdapat kelebihan waktu 0,2422 hari dari ketetapan yang sudah dirumuskan, maka setelah 4 tahun sisa tersebut menjadi 1 hari. Kelebihan ini kemudian ditempatkan pada bulan yang paling sedikit jumlah harinya, yaitu Februari. Dengan demikian, setiap 4 tahun sekali jumlah hari pada bulan Februari bertambah menjadi 29.

Kalender Masehi berakar dari kalender Qamariyah (berbasis peredaran bulan) bangsa Romawi yang semula mempunyai 10 bulan. Kalender Romawi ini diawali bulan Maret, dengan bulan ketujuh, kedelapan, kesembilan, dan kesepuluh adalah September, Oktober, November, dan Desember. Penambahan bulan Januari dan Februari sebagai bulan kesebelas dan kedua belas terjadi sekitar 700 tahun Sebelum Masehi.

Tidak berhenti di situ, kalender ini pun kemudian mengalami perubahan dari berbasis bulan (Qamariyah) menjadi berbasis matahari (Syamsiah) seperti yang kita kenal sekarang, dengan jumlah hari setiap bulan 30 atau 31 hari, kecuali Februari yang hanya 28 hari. Hari pertama setiap bulan disebut Kalender inilah asal mula sebutan “kalender”. Kala itu belum dikenal nama-nama 7 hari dalam sepekan.

Perubahan basis dari Qamariyah ke Syamsiah tidak dilakukan mendadak. Perubahan ini mulanya dilakukan dengan sistem campuran, yakni dengan menambahkan hari untuk penyesuaian dengan musim. Penambahan itu tidak beraturan; kadang Kaisar memperpanjang atau memperpendek kalender semaunya. Karena itu masa ini dikenal sebagai masa yang membingungkan untuk menelusur sejarah masa lalu.

Untuk menghilangkan kebingungan itu, Kaisar Julius melakukan reformasi kalender atas saran penasihatnya, seorang astronom bernama Sosigense, pada tahun 46 SM. Reformasi itu menetapkan tiga hal. *Pertama*, vernal equinox (awal musim semi, saat malam dan siang sama panjangnya) ditetapkan 25 Maret dengan menjadikan tahun 46 SM lebih panjang 85 hari. *Kedua*, awal tahun ditetapkan 1 Januari 45 SM. *Ketiga*, jumlah hari dalam satu tahun ditetapkan sebanyak 365 hari, kecuali setiap tahun keempat yang menjadi tahun kabisat. Pada tahun kabisat jumlah hari pada bulan Februari ditambahkan satu, menjadi 29 hari.

Penetapan awal musim semi 25 Maret ini berdampak juga pada penetapan 25 Desember sebagai titik balik utara. Pada saat itu posisi matahari berbalik dari titik paling utara menuju selatan. Karenanya, 25 Desember dirayakan masyarakat Romawi sebagai hari *Dies Natalis Solis Invicti* (hari kelahiran matahari yang tak terkalahkan). Tanggal inilah yang kemudian dianggap sebagai tanggal kelahiran Yesus (hari Natal), karena memang tidak ada catatan sejarah mengenai tanggal pasti kelahiran Nabi Isa Yesus. Adapun penetapan tahun Masehi kelahiran Yesus baru dilakukan pada tahun 532 M atas usul Rahib Denys le Petit. Berdasarkan penelitiannya dia menyimpulkan tahun kelahiran Nabi Isa bertepatan dengan tahun Romawi 753. Berdasarkan hal tersebut, ditetapkanlah tahun Romawi 753 sebagai tahun 1 Masehi. Penetapan ini berbeda dengan apa yang ditemukan kalangan gereja belakangan ini. Setelah mengkaji naskah-naskah tentang kematian Herod (penguasa Palestina pada Zaman Nabi Isa), kalangan gereja menemukan bukti bahwa Nabi Isa sebenarnya lahir beberapa tahun sebelum tahun tersebut.

Selain sebagai patokan tahun, matahari juga dijadikan sebagai penentu waktu salat. Salat merupakan salah satu ibadah utama yang disyariatkan dalam Islam. Kewajiban salat ditetapkan oleh Allah ketika Rasulullah melaksanakan Isrā' dan Mi‘rāj, yaitu perjalanan pada malam hari dari Masjidilharam ke Masjidil Aqsa, yang dilanjutkan perjalanan ke Sidratul Muntahā. Peristiwa luar biasa yang masih mengundang perdebatan ini terjadi pada tahun 11 kenabian. Pada peristiwa ini beliau mendapat perintah untuk melaksanakan salat lima kali dalam sehari pada awalnya beliau diperintahkan salat 50 kali sebelum akhirnya dikurangi menjadi hanya 5 kali. Syariat ini kemudian diikuti pula dengan ketetapan waktu pelaksanaannya. Allah menegaskan

ketetapan ini dalam firman-Nya,

فَاِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلٰوةَ فَاذْكُرُوا اللّٰهَ قِيَامًا وَّقُعُوْدًا وَّعَلٰى جُنُوْبِكُمْ ۚ فَاِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَاَقِيْمُوا الصَّلٰوةَ ۚ اِنَّ الصَّلٰوةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِيْنَ كِتٰبًا مَّوْقُوْتًا

Selanjutnya, apabila kamu telah menyelesaikan salat(mu), ingatlah Allah ketika kamu berdiri, pada waktu duduk dan ketika berbaring. Kemudian, apabila kamu telah merasa aman, maka laksanakanlah salat itu (sebagaimana biasa). Sungguh, salat itu adalah kewajiban yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman. (an-Nisā'/4: 103)

Frasa *kitāban mauqūtan* terdiri dari dua kata: kitāban dan *mauqūtan*. Kata yang pertama merupakan bentuk maṣdar (kata benda) dari *kataba – yaktubu – kitāban*, yang berarti menulis, menetapkan, mewajibkan, menentukan. Dengan begitu, *kitāban* dapat diartikan menjadi tulisan, ketetapan, kewajiban, ketentuan. Dalam ayat ini, yang dimaksud *kitāban* adalah ketetapan atau ketentuan. Adapun kata yang kedua, *mauqūtan*, berasal dari kata *waqata – yaqitu – waqtan*, yang berarti mempunyai waktu atau menetapkan waktu. Dengan demikian, kata *mauqūtan* dapat diartikan menjadi ketetapan waktu. Selanjutnya, dengan memperhatikan makna masing-masing, maka frasa *kitāban mauqūtan* dimaknai sebagai ketetapan waktu yang sudah ditentukan.

Salat yang diwajibkan ada 5, yaitu Subuh, Zuhur, Asar, Magrib, dan Isya'. Masing-masing telah ditetapkan waktunya. Waktu salat Subuh ditetapkan sejak terbitnya fajar sampai sebelum terbit matahari. Waktu salat Zuhur diawali ketika matahari telah melewati titik kulminasi dan mulai condong ke barat, hingga datang waktu Asar. Adapun waktu salat Asar bermula ketika bayang-bayang suatu tongkat sama dengan panjang tongkat itu plus panjang bayangan terpendek ketika kulminasi; memanjang hingga terbenamnya seluruh lingkaran matahari. Bersamaan dengan terbenam penuhnya matahari, waktu Magrib dimulai, dan berakhir ketika awan merah di ufuk barat lenyap. Pada saat inilah waktu salat Isya' dimulai, memanjang hingga terbit fajar. Inilah ketetapan waktu-waktu salat yang diisyaratkan secara global dalam Al-Qur'an, yang selanjutnya dijelaskan secara rinci dalam sunah Rasulullah.

Surah an-Nisā'/4: 103 di atas menjelaskan waktu-waktu salat, yang mulai disyariatkan ketika Rasulullah menjalankan Isrā' dan Mi‘rāj. Masing-masing dari salat yang lima tadi ditetapkan pelaksanaannya pada waktu yang berbeda-beda. Hanya saja, penetapan waktu yang diungkapkan Al-Qur'an hanya bersifat global. Akibatnya, bila pedoman waktu salat hanya

berpatokan pada ayat-ayat Al-Qur'an maka bisa dipastikan hal tersebut akan menimbulkan kesalahpahaman. Ambillah contoh ayat di atas. Redaksi ayat ini hanya menjelaskan bahwa salat telah ditetapkan pelaksanaannya pada waktu-waktu yang telah ditentukan. Kapan salat Subuh dimulai dan kapan waktunya berakhir, misalnya, tidaklah diungkapkan. Waktu-waktu salat yang lain juga demikian. Karena itu, dalam hal menetapkan waktu-waktu salat, berpatokan kepada informasi Al-Qur'an saja dengan mengesampingkan rincian yang disampaikan Rasulullah dalam sunahnya sudah pasti bukan langkah yang bisa dibenarkan.

Merinci keumuman informasi yang Al-Qur'an sampaikan tentang waktu-waktu salat, Rasulullah sebagai penyampai syariat kepada umat bersabda dalam salah satu hadisnya,

وَقْتُ الظُّهْرِ إِذَا زَالَتِ الشَّمْسُ وَكَانَ ظِلُّ الرَّجُلِ كَطُوْلِهِ مَالَمْ يَحْضُرْ وَقْتُ الْعَصْرِ، وَوَقْتُ الْعَصْرِ مَالَمْ تَصْفَرَّ الشَّمْسُ، وَوَقْتُ صَلاَةِ الْمَغْرِبِ مَالَمْ يَغِبِ الشَّفَقُ، وَوَقْتُ صَلاَةِ الْعِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ الأَوْسَطِ، وَوَقْتُ صَلاَةِ الصُّبْحِ مِنْ طُلُوْعِ الْفَجْرِ مَالَمْ تَطْلُعِ الشَّمْسُ. (رواه مسلم عن عبد الله بن عمرو)

Waktu Zuhur adalah bila matahari telah condong (ke barat) sampai ketika bayang-bayang seseorang sepanjang (badan)nya, selama belum datang waktu Asar; waktu Asar adalah selama matahari belum menguning; waktu salat Magrib adalah selama awan merah belum hilang; waktu salat Isya' adalah sampai pertengahan tengah malam; dan waktu salat Subuh adalah sejak terbitnya fajar sampai sebelum matahari terbit. (Riwayat Muslim dari 'Abdullāh bin 'Amr)

Inilah satu dari beberapa hadis yang dengan sangat rinci menerangkan waktu-waktu salat wajib. Dengan begitu bisa diketahui kapan masing-masing dari salat-salat itu harus dilaksanakan. Di samping itu, hadis Rasulullah ini juga memuat informasi akurat tentang nama salat-salat wajib itu. Karenanya, informasi mengenai jumlah salat wajib yang mesti dilaksanakan dan kapan waktu pelaksanaannya dapat kita peroleh dari pesan Rasulullah ini.

Perintah melaksanakan salat banyak sekali disebutkan dalam Al-Qur'an. Namun demikian, semuanya diungkapkan dengan redaksi yang global saja, yaitu dengan frasa yang kurang lebih berarti "dirikanlah salat". Frasa ini tidak diikuti oleh keterangan salat apa saja yang wajib dilaksanakan dalam sehari semalam, karena memang Al-Qur'an tidak pernah secara spesifik menyebut kelima nama-nama salat wajib itu sekaligus. Nama-nama itu baru akan kita dapatkan sekaligus dari telaah terhadap hadis-hadis Rasulullah, misalnya saja hadis di depan.

Meski tidak menyebut kelima nama salat wajib sekaligus, Al-Qur'an tidak sepenuhnya mengabaikan informasi tentangnya. Di sela keumuman redaksi ayat-ayat yang mewajibkan salat, ada satu ayat yang menyebut dua dari lima nama salat yang disebutkan dalam hadis Rasulullah, yakni salat Fajar (Subuh) dan salat Isya'. Ayat yang dimaksud adalah firman Allah,

يٰٓاَيُّهَا الَّذِيْنَ اٰمَنُوْا لِيَسْتَأْذِنْكُمُ الَّذِيْنَ مَلَكَتْ اَيْمَانُكُمْ وَالَّذِيْنَ لَمْ يَبْلُغُوا الْحُلُمَ مِنْكُمْ ثَلٰثَ مَرّٰتٍۗ مِنْ قَبْلِ صَلٰوةِ الْفَجْرِ وَحِيْنَ تَضَعُوْنَ ثِيَابَكُمْ مِّنَ الظَّهِيْرَةِ وَمِنْۢ بَعْدِ صَلٰوةِ الْعِشَاۤءِۗ ثَلٰثُ عَوْرٰتٍ لَّكُمْۗ لَيْسَ عَلَيْكُمْ وَلَا عَلَيْهِمْ جُنَاحٌۢ بَعْدَهُنَّۗ طَوّٰفُوْنَ عَلَيْكُمْ بَعْضُكُمْ عَلٰى بَعْضٍۗ كَذٰلِكَ يُبَيِّنُ اللّٰهُ لَكُمُ الْاٰيٰتِۗ وَاللّٰهُ عَلِيْمٌ حَكِيْمٌ

Wahai orang-orang yang beriman! Hendaklah hamba sahaya (laki-laki dan perempuan) yang kamu miliki, dan orang-orang yang belum balig (dewasa) di antara kamu, meminta izin kepada kamu pada tiga kali (kesempatan) yaitu, sebelum shalat Subuh, ketika kamu menanggalkan pakaian (luar)mu di tengah hari, dan setelah shalat Isya. (Itulah) tiga aurat (waktu) bagi kamu. Tidak ada dosa bagimu dan tidak (pula) bagi mereka selain dari (tiga waktu) itu; mereka keluar masuk melayani kamu, sebagian kamu atas sebagian yang lain. Demikianlah Allah menjelaskan ayat-ayat itu kepadamu. Dan Allah Maha Mengetahui, Mahabijaksana. (an-Nūr/24: 58)

Ayat ini menyajikan informasi tentang etika saat seseorang hendak masuk ke kamar salah satu anggota keluarganya yang tinggal serumah. Biasanya, sebuah rumah memiliki beberapa kamar yang masing-masing diperuntukkan bagi penghuninya. Ada kamar untuk ayah dan ibu, untuk anak-anak, untuk pembantu, dan lainnya. Karena begitu akrab, seorang penghuni rumah tidak jarang keluar-masuk ke kamar lain tanpa izin penghuninya. Kebiasaan ini masih sering dilakukan oleh sebagian masyarakat kala ayat ini turun, bahkan oleh masyarakat masa kini. Terkait dengan hal ini, Islam membatasi kapan kebiasaan itu boleh atau tidak boleh dilakukan.

Ada tiga waktu ketika seseorang dilarang masuk ke kamar anggota keluarga yang lain tanpa izin, yaitu menjelang salat Subuh, pada tengah hari, dan usai salat Isya'. Ketiganya disebut aurat, sesuatu yang tidak boleh diperlihatkan kepada orang lain. Pantaslah ketiganya disebut sebagai aurat, karena waktu-waktu ini lazimnya digunakan oleh penghuni kamar untuk istirahat dan bisa jadi sambil lepas pakaian. Kondisi yang demikian sudah pasti tidak boleh disaksikan oleh anggota keluarga yang lain. Karena itulah Al-Qur'an mengajarkan untuk menjaga privasi pemilik kamar dengan melarang orang lain masuk ke dalamnya pada waktu-waktu tersebut tanpa terlebih dahulu meminta izin.

Menariknya, sesuai topik yang sedang kita kaji, dalam redaksi ayat ini disebutkan secara eksplisit dua dari lima nama salat, yaitu Subuh (di sini dilafalkan dengan salat Fajar) dan salat Isya'. Ayat ini dan hadis sebelumnya nyata-nyata saling menguatkan dalam hal nama-nama salat wajib yang berjumlah lima. Dengan demikian, tidak perlu lagi disangsikan bahwa salat wajib yang mesti dilaksanakan oleh segenap umat Islam dalam sehari semalam ada lima.

Paparan ini ditujukan untuk menegaskan salat wajib ada lima, menyanggah pendapat yang menyatakan salat yang diwajibkan dalam Al-Qur'an hanya tiga. Pendapat yang terakhir ini didasarkan pada beberapa redaksi ayat Al-Qur'an yang sebetulnya menyajikan informasi yang masih global tentang jumlah salat dan penetapan waktunya, misalnya saja Surah Hūd/11: 114 berikut.

وَاَقِمِ الصَّلٰوةَ طَرَفَيِ النَّهَارِ وَزُلَفًا مِّنَ الَّيْلِ ۗ اِنَّ الْحَسَنٰتِ يُذْهِبْنَ السَّيِّاٰتِ ۗ ذٰلِكَ ذِكْرٰى لِلذّٰكِرِيْنَ

Dan laksanakanlah salat pada kedua ujung siang (pagi dan petang) dan pada bagian permulaan malam. Perbuatan-perbuatan baik itu menghapus kesalahan-kesalahan. Itulah peringatan bagi orang-orang yang selalu mengingat (Allah). (Hūd/11: 114)

Ayat ini berisi perintah salat dan waktunya. Redaksi ayat mengungkapkan bahwa ibadah ini dilaksanakan pada dua tepi siang hari, yakni pagi dan petang, serta pada permulaan malam. Dengan rumusan seperti itu sebagian orang memahami bahwa salat yang wajib dilaksanakan hanya tiga, yaitu pada waktu pagi, petang, dan permulaan malam. Ayat di atas menyajikan isi yang kurang lebih sama dengan ayat berikut.

اَقِمِ الصَّلٰوةَ لِدُلُوْكِ الشَّمْسِ اِلٰى غَسَقِ الَّيْلِ وَقُرْاٰنَ الْفَجْرِ ۗ اِنَّ قُرْاٰنَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُوْدًا

Laksanakanlah salat sejak matahari tergelincir sampai gelapnya malam dan (laksanakan pula salat) Subuh. Sungguh, salat subuh itu disaksikan (oleh malaikat). (al-Isrā'/17: 78)

Redaksi ayat ini mengisyaratkan bahwa salat wajib dilaksanakan ketika matahari sudah condong ke barat sampai malam, dan pada waktu fajar. Secara lahiriah redaksi yang demikian ini mengilhami sebagian untuk berkeyakinan bahwa kewajiban salat dilakukan hanya pada waktu matahari telah condong ke barat, saat malam, dan pada waktu fajar atau ketika subuh.

Pendapat yang dipaparkan ini jelas bertentangan dengan keterangan Rasulullah dalam hadis yang telah disebutkan sebelumnya. Memang, secara lahiriah tampak seolah-olah ada perbedaan antara kedua sumber

pokok ajaran Islam ini. Bila Al-Qur'an hanya menyebut tiga waktu, seperti yang termuat dalam redaksi kedua ayat terakhir, maka sesungguhnya hadis Rasulullah menyebutkan lima salat dan waktu masing-masing secara rinci. Dalam kondisi yang demikian, para ulama berupaya melakukan kompromi antara kedua sumber tersebut. Mereka sampai pada penafsiran bahwa yang dimaksud dengan "dua tepi siang" (Hūd/11: 114) adalah pagi yang disebut dengan fajar pada ayat lain, atau salat Subuh seperti yang diungkapkan dalam sunah; dan sore hari setelah matahari condong ke barat, yang mencakup salat Zuhur dan Asar. Keduanya dilaksanakan setelah kemiringan sang surya ke arah barat. Adapun ungkapan "permulaan malam" berarti pasca terbenamnya matahari, dan ini mencakup salat Magrib dan Isya'. Demikianlah kesimpulan dari kompromi antara kandungan surah Hūd/11: 114 dengan sunnah Nabi yang diriwayakan oleh Imam Muslim.

Sementara itu, redaksi Surah al-Isrā'/17: 78 menyebutkan bahwa salat wajib itu dilaksanakan sejak matahari condong ke barat sampai gelapnya malam, dan waktu fajar. Frasa "sejak matahari condong ke barat" ditafsirkan sebagai waktu Zuhur dan Asar; "gelapnya malam" adalah kondisi setelah matahari terbenam, yang mencakup waktu salat Magrib dan Isya'; dan waktu fajar adalah saat pelaksanaan salat Subuh. Dengan demikian, sempurnalah jumlah salat wajib bagi umat Islam menjadi lima waktu.

Bila diperhatikan, penetapan waktu-waktu salat ternyata didasarkan pada pergerakan matahari, atau lebih tepatnya perputaran (rotasi) bumi pada sumbunya. Dengan perputaran itu permukaan bumi yang menghadap matahari akan berubah secara bergantian. Wilayah yang menghadap matahari akan mendapat cahaya, karena gerakan berputar bumi, secara bertahap. Terang diawali dengan munculnya sang surya di ufuk timur dengan cahayanya yang masih lemah, yang kemudian sedikit demi sedikit benda langit ini seolah-olah semakin tinggi dan akhirnya condong ke barat untuk kemudian tenggelam di sana. Bertepatan dengan terbenamnya matahari, kawasan yang tadinya menghadap matahari mulai membelakangi matahari, dan cahayanya hilang karena beralih ke bagian bumi yang lain. Malam pun datang, semakin larut dan gelap, dan akan diakhiri dengan terbitnya fajar menandai segera terbitnya matahari.

Rotasi inilah yang menyebabkan terjadinya siang dan malam, terbitnya fajar waktu pagi, dan munculnya sore.

Dengan hukum alam yang selalu terjadi setiap hari ini waktu salat ditetapkan, baik yang diisyaratkan secara global oleh Al-Qur'an maupun yang dijelaskan secara rinci oleh sunah. Dari penjelasan ini dapat diketahui pula manfaat lain matahari, selain yang telah dijelaskan sebelumnya. Subhanallah, Allah menciptakan benda langit ini dengan beragam kegunaan bagi makhluk di alam semesta, terutama manusia.

Telah disinggung sebelumnya bahwa salat wajib baru disyariatkan pada tahun ke-11 kenabian, tepatnya ketika Rasulullah melakukan Isrā' dan Mi‘rāj. Dengan demikian, sebelum tahun tersebut beliau dan umat Islam belum dibebani kewajiban untuk melaksanakan salat. Ibadah ini baru diwajibkan dengan tegas berdasarkan perintah yang beliau terima dalam perjalanan luar biasa tersebut. Kendati demikian, dari berbagai riwayat perjalanan dakwah Rasulullah diketahui bahwa beliau selalu beribadah kepada Allah. Waktu pelaksanaan ritual ini dan tata cara pelaksanaannya jelas tidak sama dengan apa yang beliau ajarkan pada umatnya. Dengan demikian, salat yang difardukan kepada umat Islam saat ini waktunya dan tata caranya tentu tidak sama dengan yang dikerjakan Rasulullah sebelum Isrā' dan Mi‘rāj. Informasi tentang ibadah dan kapan Rasulullah melaksanakannya dapat dilacak dalam berbagai ayat Al-Qur'an, misalnya firman Allah,

فَاصْبِرْ عَلٰى مَا يَقُوْلُوْنَ وَسَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ قَبْلَ طُلُوْعِ الشَّمْسِ وَقَبْلَ غُرُوْبِهَاۚ وَمِنْ اٰنَاۤئِ الَّيْلِ فَسَبِّحْ وَاَطْرَافَ النَّهَارِ لَعَلَّكَ تَرْضٰى

Maka sabarlah engkau (Muhammad) atas apa yang mereka katakan, dan bertasbihlah dengan memuji Tuhanmu, sebelum matahari terbit, dan sebelum terbenam; dan bertasbihlah (pula) pada waktu tengah malam dan di ujung siang hari, agar engkau merasa tenang. (Ṭāhā/20: 130)

Ayat ini menjelaskan perintah Allah kepada Rasulullah untuk bersabar dalam menghadapi penduduk Mekah yang sering mengolok-olok, mencemooh, dan menghinanya. Mereka tampak tidak senang dengan dakwah beliau yang mengajak pada tauhid dan ibadah hanya kepada Allah. Selain dari itu, Allah juga memerintahkannya untuk melaksanakan ibadah, yaitu dengan bertasbih atau mensucikan-Nya, sebelum matahari terbit dan sebelum terbenam. Selain itu, beliau juga diperintahkan untuk bertasbih pada tengah malam dan ujung siang.

Ayat ini mengandung dua hal penting. *Pertama*, ketika ayat ini turun beliau masih berada di Mekah (Surah Ṭāhā termasuk kelompok surah Makiyah yang turun sebelum Nabi berhijrah), tetapi belum melaksanakan Isrā' dan Mi‘rāj. Kesimpulan ini diambil

dari redaksi perintah yang diungkapkan dengan "bertasbihlah", bukan "dirikanlah salat". Dari sini sebagian ulama berpendapat bahwa ibadah yang dilakukan Rasulullah sebelum Isrā' dan Mi'rāj adalah bertasbih. Baru sesudah Isrā' dan Mi'rāj, ritual ini diganti dengan salat seperti yang dilakukan umat Islam sesudahnya. *Kedua*, ibadah Rasulullah sebelum Isrā' dan Mi'rāj dilakukan pada saat-saat tertentu yang berbeda dari waktu pelaksanaan salat wajib. Ayat tersebut menunjukkan bahwa ibadah tersebut dilakukan sebelum matahari terbit pada pagi hari dan sebelum matahari terbenam pada sore hari.

Pada penggalan ayat selanjutnya Allah memerintahkan beliau untuk bertasbih pada waktu malam dan siang. Sebagian ulama memahami bahwa bertasbih pada kedua waktu ini, karena disebut secara terpisah dari penggalan sebelumnya, merupakan ibadah tambahan atau sunah. Berdasarkan pemahaman ini, ibadah yang wajib beliau laksanakan sebelum Isrā' dan Mi'rāj adalah bertasbih pada pagi dan petang, dengan bertasbih pada waktu malam dan siang sebagai ibadah sunahnya.

Isyarat tentang pelaksanaan ibadah Nabi sebelum Isrā' dan Mi'rāj pada pagi dan petang, yang terdapat pada ayat tersebut, dikuatkan pula dengan kandungan ayat lain yang isinya senada, yaitu firman Allah,

Maka bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah itu benar, dan mohonlah ampun untuk dosamu dan bertasbihlah seraya memuji Tuhanmu pada waktu petang dan pagi. (Gāfir/40: 55).

Ayat ini memerintahkan Nabi selalu bersabar dalam menghadapi gangguan dari orang Mekah. Mereka selalu berupaya menggagalkan upaya beliau untuk mengajak umat ke jalan Allah dan beribadah hanya kepada-Nya. Karena itu, Tuhan memerintahkannya untuk bersabar dan memohon ampun kepada-Nya. Perintah ini segera diikuti dengan perintah selanjutnya, yakni bertasbih pada waktu petang dan pagi. Inilah dua saat yang ditetapkan Allah sebagai waktu ibadah bagi Rasulullah dengan cara bertasbih, sebelum Isrā' dan Mi'rāj.

Bila dicermati, ternyata waktu ibadah yang disyariatkan sebelum perintah salat juga didasarkan pada pergerakan bumi terhadap matahari. Dengan informasi ini dapat disimpulkan bahwa matahari memang menjadi dasar bagi penentuan waktu, baik secara umum maupun untuk pelaksanaan ibadah. Dari sini dapat diketahui lagi salah satu dari manfaat matahari yang

lain. Selain sebagai penerang alam semesta dengan cahayanya yang kuat, sebagai sumber energi, sebagai penyebab terjadinya siang dan malam, dan sebagai penunjuk waktu, ternyata pergerakan bumi terhadap matahari juga dimanfaatkan untuk menetapkan waktu pelaksanaan ibadah.

Kekuasaan Tuhan yang mengisyaratkan pengaturan siang dan malam ini diinformasikan dalam Al-Qur'an sebagai berikut.

وَسَخَّرَ لَكُمُ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ دَآئِبَيْنِ ۚ وَسَخَّرَ لَكُمُ الَّيْلَ وَالنَّهَارَ

Dan Dia telah menundukkan matahari dan bulan bagimu yang terus-menerus beredar (dalam orbitnya); dan telah menundukkan malam dan siang bagimu. (Ibrāhīm/14: 33)

Frasa *al-lail wa an-nahār* terdiri dari dua kata: *al-lail* dan *an-nahār*. Kata yang pertama berarti malam, yaitu keadaan suatu tempat yang gelap gulita akibat cahaya dari matahari telah beralih ke kawasan lain, membuat tempat yang ditinggalkan tidak lagi mendapat cahayanya. Kata kedua, *an-nahār*, berarti siang, kebalikan dari malam. Suatu wilayah disebut berada pada siang hari bila wilayah itu mendapat pancaran cahaya matahari sehingga menjadi terang.

Kata *al-lail* dengan segala bentuknya disebut sebanyak 88 kali dalam Al-Qur'an, sedang kata *an-nahār* diulang sebanyak 54 kali. Sebagian besar dari ungkapan ini ditujukan untuk memberikan bukti atas kekuasaan Allah yang telah menciptakan dan menundukkan keduanya untuk kepentingan semua makhluk. Dengan adanya siang yang terang makhluk berkesempatan untuk mencari rezeki, sedang malam diciptakan sebagai waktu untuk beristirahat.

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah menundukkan matahari dan bulan dengan hukum alam yang telah diciptakan-Nya. Dengan ketetapan ini kedua benda langit tersebut selalu berputar pada porosnya dan bergerak dengan mantap pada orbitnya. Pergerakan keduanya menyebabkan munculnya beberapa fenomena alam yang dapat disaksikan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, perputaran benda-benda langit ini juga memberi manfaat yang banyak bagi makhluk di alam semesta.

Peredaran matahari dan bulan pada garis orbitnya berlangsung terus-menerus. Demikian juga benda-benda langit lain yang meliputi bintang-bintang dan planet-planet yang begitu banyak. Masing-masing akan terus berputar pada sumbunya dan bergerak sesuai garis edar yang telah ditetapkan. Dengan keteraturan ini, walaupun jumlahnya sangat

banyak, benda-benda langit ini tidak ada yang bertabrakan antara satu dengan lainnya. Masing-masing akan berputar sesuai aturannya dan tetap pada orbitnya. Antara planet yang satu dengan lainnya tidak akan saling mendahului. Matahari tidak akan mempercepat gerakannya agar dapat mendahului planet atau bintang lain. Demikian pula, malam tidak akan berakselerasi untuk menyalip siang. Semua serba teratur, sesuai dengan pengaturan Allah. Al-Qur'an menegaskan keadaan ini sebagai berikut.

وَالشَّمْسُ تَجْرِيْ لِمُسْتَقَرٍّ لَّهَا ۗذٰلِكَ تَقْدِيْرُ الْعَزِيْزِ الْعَلِيْمِ ۗ ﴿٣٨﴾ وَالْقَمَرَ قَدَّرْنٰهُ مَنَازِلَ حَتّٰى عَادَ كَالْعُرْجُوْنِ الْقَدِيْمِ ﴿٣٩﴾ لَا الشَّمْسُ يَنْۢبَغِيْ لَهَآ اَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا الَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ ۗوَكُلٌّ فِيْ فَلَكٍ يَّسْبَحُوْنَ ﴿٤٠﴾

Dan matahari berjalan di tempat peredarannya. Demikianlah ketetapan (Allah) Yang Mahaperkasa, Maha Mengetahui. Dan telah Kami tetapkan tempat peredaran bagi bulan, sehingga (setelah ia sampai ke tempat peredaran yang terakhir) kembalilah ia seperti bentuk tandan yang tua.). Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya. (Yāsīn/36: 38–40)

Ayat ini menjelaskan bahwa matahari akan terus bergerak dalam garis orbitnya dan tidak akan menyimpang dari ketetapan ini. Demikian pula bulan, bintang, dan planet-planet lain; semuanya akan bergerak dari titik awal sesuai dengan posisinya dan terus berputar sampai kembali ke titik darimana benda-benda itu berangkat. Bulan, yang tampak dari bumi pada awal bulan menyerupai sabit dengan dua ujung lancipnya, akan bergerak pada posisi yang telah ditetapkan. Perubahan posisi sebagai hasil pergerakan bulan terlihat dari bumi sebagai perubahan penampakan bulan, dari sabit kecil menjadi besar dan pada puncaknya terlihat bundar penuh atau purnama. Setelah itu bulan terus bergerak dan terlihat kembali mengecil, sampai akhirnya kembali ke bentuk semula, menyerupai sabit atau pelepah kurma yang melengkung.

Selain menundukkan matahari dan bulan, Allah juga menundukkan malam dan siang. Adanya dua kondisi yang berlawanan ini disebabkan oleh rotasi atau perputaran bumi pada porosnya. Dengan gerakan memutar ini kawasan yang mengahadap matahari dan terkena cahayanya menjadi terang, disebut siang. Sebaliknya, daerah yang membelakangi matahari menjadi gelap, disebut malam. Gelap dan terangnya suatu kawasan merupakan keadaan yang sudah ditetapkan dalam hukum alam. Silih berganti keduanya akan muncul di wilayah tertentu di bumi. Allah adalah yang menjadikan gelap dan terang di alam semesta ini, sebagaimana firman-Nya,

اَلْحَمْدُ لِلّٰهِ الَّذِيْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ وَجَعَلَ الظُّلُمٰتِ وَالنُّوْرَ ەۗ ثُمَّ الَّذِيْنَ كَفَرُوْا بِرَبِّهِمْ يَعْدِلُوْنَ

Segala puji bagi Allah yang telah menciptakan langit dan bumi, dan menjadikan gelap dan terang, namun demikian orang-orang kafir masih mempersekutukan Tuhan mereka dengan sesuatu. (al-An‘ām/6: 1)

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah-lah Pencipta langit dan bumi, gelap dan terang. Suasana di suatu kawasan menjadi gelap jika cahaya matahari yang semula menerangi meninggalkannya dan beralih ke wilayah lain. Sedangkan terang terjadi di suatu daerah ketika cahaya matahari menyinarinya. Dengan cahayanya yang kuat daerah itu menjadi terang.

Pada akhir ayat Allah mengkritik orang-orang kafir yang tetap enggan beriman meski telah melihat dengan mata kepala sendiri bukti-bukti kekuasaan Allah yang nyata semacam ini. Dalam anggapan mereka, semua yang terjadi, seperti adanya gelap dan terang, merupakan sesuatu yang terjadi secara alamiah. Tidak ada campur tangan Allah dalam hal ini, demikian pendapat orang-orang kafir itu. Kekufuran yang mengakar ini menjadi sebab penolakan mereka terhadap bukti apa saja yang dapat disaksikan.

Siang dan malam merupakan fenomena yang masing-masing terus berjalan sesuai aturan dan waktu yang telah ditetapkan. Salah satu dari keduanya tidak akan mendahului yang lain. Malam tidak akan mendahului siang, dan sebaliknya. Semuanya sudah diatur dengan sangat cermat sehingga tidak ada yang menyalahi aturan yang telah ditetapkan itu. Bila malam ditutup, yang dengan demikian berarti waktu keberadaannya telah berakhir, maka datanglah siang. Demikian juga sebaliknya, ketika siang ditutup, maka yang datang selanjutnya adalah malam. Inilah ketetapan Allah, sebagaimana yang disebutkan dalam firman-Nya,

خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ بِالْحَقِّۚ يُكَوِّرُ الَّيْلَ عَلَى النَّهَارِ وَيُكَوِّرُ النَّهَارَ عَلَى الَّيْلِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَۗ كُلٌّ يَّجْرِيْ لِاَجَلٍ مُّسَمًّىۗ اَلَا هُوَ الْعَزِيْزُ الْغَفَّارُ

Dia menciptakan langit dan bumi dengan (tujuan) yang benar; Dia memasukkan malam atas siang dan memasukkan siang atas malam dan menundukkan matahari dan bulan, masing-masing berjalan menurut waktu yang ditentukan. Ingatlah! Dialah Yang Mahamulia, Maha Pengampun. (az-Zumar/39: 5)

Siang dan malam merupakan ketentuan Allah. Pengaturan seperti ini ditetapkan dengan beragam tujuan. Dengan adanya siang semua makhluk berkesempatan untuk melakukan kegiatan bagi keperluan masing-masing, bekerja mencari rezeki untuk menopang hidupnya, bermasyarakat

untuk membangun jati diri, dan sebagainya. Malam diciptakan sebagai waktu istirahat setelah sehari penuh sebagian besar makhluk bekerja keras mencari rezeki. Sesudah membanting tulang dan memeras keringat, badan pasti terasa capai, pikiran menjadi lelah, dan karenanya tubuh memerlukan istirahat. Pada malam hari ini rasa lelah dan capai itu dipulihkan dengan istirahat dan tidur. Dengan begitu, pada keesokan harinya manusia dan makhluk lain mendapatkan kembali kebugarannya untuk memulai kegiatan masing-masing. Inilah rahmat Ilahi yang tak terkira. Allah mengisyaratkan anugerah ini dalam firman-Nya,

وَمِنْ رَّحْمَتِهٖ جَعَلَ لَكُمُ الَّيْلَ وَالنَّهَارَ لِتَسْكُنُوْا فِيْهِ وَلِتَبْتَغُوْا مِنْ فَضْلِهٖ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُوْنَ

Dan adalah karena rahmat-Nya, Dia jadikan untukmu malam dan siang, agar kamu beristirahat pada malam hari dan agar kamu mencari sebagian karunia-Nya (pada siang hari) dan agar kamu bersyukur kepada-Nya. (al-Qaṣaṣ/28: 73)

Pada ayat ini Allah menjelaskan, pergantian malam dan siang merupakan rahmat dan anugerah-Nya. Dengan adanya siang manusia dan makhluk lain dapat berusaha dan bekerja. Sedang malam diciptakan sebagai waktu untuk istirahat dan tidur. Informasi ini juga disebutkan dalam firman-Nya,

وَّجَعَلْنَا نَوْمَكُمْ سُبَاتًاۙ ﴿٩﴾ وَّجَعَلْنَا الَّيْلَ لِبَاسًاۙ ﴿١٠﴾ وَّجَعَلْنَا النَّهَارَ مَعَاشًاۚ ﴿١١﴾

Dan Kami menjadikan tidurmu untuk istirahat, dan Kami menjadikan malam sebagai pakaian,) dan Kami menjadikan siang untuk mencari penghidupan. (an-Nabā'/78: 9–11)

Dalam ayat ini dijelaskan, tidur yang dilakukan semua makhluk merupakan saat istirahat setelah lelah bekerja seharian. Sedang malam dimetaforkan sebagai pakaian karena kondisi tanpa cahaya matahari itu telah menutup dan menyelimuti sebagian kawasan bumi dengan kegelapannya. Pada waktu inilah manusia akan menemukan ketenangan dalam istirahatnya. Kegelapan malam yang menutupi bumi diumpamakan pakaian yang menutupi tubuh manusia. Ketika ditutupi itu tubuh akan merasakan ketenangan karena adanya rasa hangat dari pakaian yang menyelimutinya. Sementara itu, siang dijadikan sebagai waktu yang tepat untuk mencari rezeki yang menopang kelangsungan hidup makhluk.

Keberadaan matahari sebagai pelita yang sangat terang memberi implikasi yang luas. Tidak hanya sebagai sumber energi untuk keperluan hidup manusia, matahari juga berfungsi membantu manusia mengenali objek langit dalam tata surya; mengenali planet, bulan, komet,

asteroid, dan sebagainya. Selain itu, bola gas pijar raksasa matahari juga membuat bayang-bayang. Panjang bayang-bayang dapat dipergunakan untuk indikator menentukan waktu, bahkan menentukan radius planet bumi. Allah melalui firman-Nya berikut mengingatkan dan menegaskan pentingnya bayang-bayang.

اَلَمْ تَرَ اِلٰى رَبِّكَ كَيْفَ مَدَّ الظِّلَّۚ وَلَوْ شَاۤءَ لَجَعَلَهٗ سَاكِنًاۚ ثُمَّ جَعَلْنَا الشَّمْسَ عَلَيْهِ دَلِيْلًا

Apakah kamu tidak memperhatikan (ciptaan) Tuhanmu, bagaimana Dia memanjangkan (dan memendekkan) bayang-bayang dan kalau Dia menghendaki niscaya Dia menjadikan tetap bayang-bayang itu, kemudian Kami jadikan Matahari sebagai petunjuk atas bayang-bayang itu. (al-Furqān/25: 45)

Demikianlah salah satu manfaat lain dari matahari bagi manusia. Selain sebagai sumber panas dan energi, benda langit ini juga dapat dijadikan sebagai pedoman penghitungan waktu. Alangkah Mahabijaksana Allah yang menciptakannya. Dengan kenyataan ini sudah seharusnya iman manusia yang mau meneliti dan memikirkannya semakin kuat.

Dalam penentuan jadwal salat, data astronomi terpenting adalah posisi matahari dalam koordinat horizon, terutama ketinggian atau jarak zenit. Fenomena yang dicari kaitannya dengan posisi matahari adalah fajar (*morning twilight*), terbit, melintasi meridian, terbenam, dan senja (*evening twilight*). Dalam hal ini astronomi berperan menafsirkan fenomena yang disebutkan dalam dalil agama (Al-Qur'an dan hadis) menjadi posisi matahari. Sebenarnya penafsiran itu belum seragam, tetapi karena masyarakat telah sepakat menerima data astronomi sebagai acuan maka kriterianya relatif mudah disatukan.

Di dalam hadis disebutkan bahwa waktu subuh adalah sejak terbit fajar *ṣādiq* (sebenarnya) sampai terbitnya matahari. Al-Qur'an secara tak langsung menyebut saat yang demikian ini dengan masa meredupnya bintang-bintang. Perhatikan firman Allah berikut!

وَمِنَ الَّيْلِ فَسَبِّحْهُ وَاِدْبَارَ النُّجُوْمِ

Dan bertasbihlah kepada-Nya pada beberapa saat di malam hari dan di waktu terbenam bintang-bintang (di waktu fajar). (aṭ-Ṭūr/52: 49)

Secara astronomi fajar *ṣādiq* dipahami sebagai awal *astronomical twilight* (fajar astronomi), mulai munculnya cahaya di ufuk timur menjelang terbit matahari pada saat matahari berada pada kira kira 18 derajat di bawah horizon (jarak zenit z = 1080). Saaduddin Djambek mengambil pendapat bahwa fajar *ṣādiq* terjadi bila

z = 110o, sebuah pendapat yang juga digunakan oleh Badan Hisab dan Rukyat Kementerian Agama RI. Fajar *ṣādiq* itu disebabkan oleh hamburan cahaya matahari di atmosfer atas. Ini berbeda dengan apa yang disebut fajar *każib* (semu) dalam istilah astronomi disebut cahaya zodiak, suatu kondisi yang disebabkan oleh hamburan cahaya matahari oleh debu-debu antarplanet.

Saat matahari berkulminasi-atas atau jarak-zenit matahari terpendek pada suatu siang maka terbentuk panjang bayang-bayang terpendek tongkat istiwa'. Dua menit setelah waktu bayang-bayang terpendek itu tiba masuklah waktu salat Zuhur. Waktu zuhur berakhir bila panjang bayang-bayang tongkat istiwa' oleh matahari telah mencapai total panjang bayang-bayang pada waktu Zuhur ditambah panjang tongkat istiwa'.

Dalam penentuan waktu Asar tidak ada kesepakatan yang dapat dicapai karena fenomena yang dijadikan dasar pun tidak jelas. Dalam sebuah hadis dikisahkan bagaimana pada suatu hari Rasulullah diajak salat Asar oleh malaikat Jibril ketika panjang bayangan sama dengan tinggi benda sebenarnya, dan pada keesokan harinya beliau diajak salat Asar pada saat panjang bayangan dua kali tinggi benda sebenarnya. Walaupun dari dalil itu dapat disimpulkan bahwa awal waktu Asar adalah sejak bayangan sama dengan tinggi benda sebenarnya, ini menimbulkan beberapa penafsiran karena fenomena seperti itu tidak bisa digeneralilasi. Ya, tidak bisa digeneralisasi sebab pada musim dingin hal itu bisa dicapai pada waktu Zuhur, bahkan mungkin tidak pernah terjadi karena bayangan selalu lebih panjang daripada tongkatnya. Ada yang berpendapat, tanda masuk waktu Asar adalah bila bayang-bayang tongkat panjangnya sama dengan panjang bayangan waktu tengah hari ditambah satu kali panjang tongkat sebenarnya, dan pendapat lain menyatakan harus ditambah dua kali panjang tongkat sebenarnya. Pendapat yang memperhitungkan panjang bayangan pada waktu Zuhur atau mengambil dasar tambahannya dua kali panjang tongkat (di beberapa negara Eropa) dimaksudkan untuk mengatasi masalah panjang bayangan pada musim dingin. Badan Hisab dan Rukyat Kementerian Agama RI menggunakan rumusan: panjang bayangan waktu Asar = bayangan waktu Zuhur + tinggi bendanya: tan(za) = tan(zd) + 1.

Sebetulnya, waktu Asar yang disebutkan dalam hadis terdahulu dapat dipahami sebagai waktu pertengahan antara Zuhur dan Magrib, tanpa

perlu memperhitungkan jarak zenit matahari. Hal ini diperkuat dengan ungkapan "salat pertengahan" atau *aṣ-ṣalāh al-wusṭā* dalam Al-Qur'an Surat al-Baqarah/2: 238 yang ditafsirkan oleh banyak mufasir sebagai salat Asar. Kalau pendapat ini yang digunakan maka waktu salat Asar akan lebih cepat sekitar 10 menit dari jadwal salat yang dibuat oleh Kementerian Agama Republik Indonesia.

Waktu Magrib bermula beberapa saat setelah matahari terbenam. Matahari terbit atau terbenam didefinisikan secara astronomi bila jarak zenit z = 90050’ (menurut almanak astronomi) atau z = 910 bila memasukkan koreksi kerendahan ufuk akibat ketinggian pengamat 30 meter dari permukaan tanah. Waktu salat Magrib baru benar-benar bermula sekitar 2 menit pasca terbenamnya matahari. Hal ini didasarkan pada adanya hadis yang melarang umat Islam melakukan salat tepat saat matahari terbit, terbenam, atau kulminasi atas.

Waktu Isya' ditandai dengan mulai memudarnya cahaya merah di ufuk barat, yaitu tanda masuknya gelap malam (al-Isrā'/17: 78). Dalam astronomi kondisi ini dikenal sebagai akhir senja astronomi (*astronomical twilight*) bila jarak zenit matahari z = 1080.

اَقِمِ الصَّلٰوةَ لِدُلُوْكِ الشَّمْسِ اِلٰى غَسَقِ الَّيْلِ وَقُرْاٰنَ الْفَجْرِۗ اِنَّ قُرْاٰنَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُوْدًا

Dirikanlah salat dari sesudah matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikanlah pula shalat) subuh. Sesungguhnya salat subuh itu disaksikan (oleh malaikat). (al-Isrā'/17: 78)

Melalui salat lima waktu Allah mengajari manusia salah satu peran dan manfaat keberadaan matahari. Matahari tidak hanya berfungsi menghangatkan biosfer bumi dengan cahayanya, tapi bayang-bayang benda atau tongkat istiwa' oleh matahari juga bermanfaat untuk mengatur ritme kewajiban zikir manusia kepada Tuhannya. Namun, betapapun besar peran matahari dalam kehidupan manusia, tetap saja ia hanya diposisikan sebagai makhluk ciptaan-Nya. Matahari tidak diciptakan untuk disembah, seperti yang dilakukan oleh manusia pada zaman dahulu. Janganlah kita meniru bangsa Yunani Kuno, misalnya, yang mendudukkan matahari sebagai Dewa Helios; bangsa Mesir Kuno yang menganggapnya Dewa Ra, atau bangsa Persia Kuno yang meyakininya sebagai Dewa Mathras.

Bumi berada dalam keadaan condong atau agak miring terhadap matahari. Selain itu, dalam gerak edarnya mengelilingi matahari, benda

ini menempuh orbit yang berbentuk elips. Fenomena demikian telah menyebabkan posisi bumi terhadap matahari selalu berubah-ubah. Kadang kala matahari tampak berada agak ke utara, dan ada kalanya agak ke selatan. Keadaan seperti ini menyebabkan terjadinya perubahan rentang waktu malam dan siang serta perubahan musim di bumi. Karena rotasi dan perputaran bumi mengelilingi matahari selalu dalam orbit yang tetap, maka perubahan panjangnya siang malam dan musim juga selalu terjadi pada bulan-bulan yang sama.

Tentang perubahan rentang waktu malam dan siang yang selalu terjadi setiap tahun, Allah berfirman,

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللّٰهَ يُوْلِجُ الَّيْلَ فِى النَّهَارِ وَيُوْلِجُ النَّهَارَ فِى الَّيْلِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ يَّجْرِيْٓ اِلٰٓى اَجَلٍ مُّسَمًّى وَّاَنَّ اللّٰهَ بِمَا تَعْمَلُوْنَ خَبِيْرٌ

Tidakkah engkau memperhatikan bahwa Allah memasukkan malam ke dalam siang dan memasukkan siang ke dalam malam dan Dia menundukkan matahari dan bulan, masing-masing beredar sampai kepada waktu yang ditentukan. Sungguh, Allah Mahateliti apa yang kamu kerjakan. (Luqmān/31: 29)

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah memasukkan malam ke dalam siang, dan memasukkan siang ke dalam malam. Yang dimaksud dengan ungkapan ini adalah bahwa suatu saat sebagian malam dimasukkan ke dalam siang, sehingga ketika itu siang menjadi lebih panjang ketimbang sebelumnya dan malam menjadi lebih pendek daripada hari lain. Fenomena ini akan terjadi di kawasan bumi bagian utara dan selatan. Pada bulan Juni, Juli, dan Agustus bumi bagian utara berada lebih dekat ke matahari. Pada saat ini, sesuai dengan perputaran bumi, secara bertahap siang menjadi lebih lama ketimbang malam di kawasan tersebut. Puncaknya pada akhir bulan Juli, matahari terbit sekitar pukul 6.00 dan tenggelam sekitar pukul 22.00, sehingga siang berdurasi sekitar 16 jam dan malam hanya 8 jam. Sebaliknya, pada bulan Desember, Januari, dan Februari, kawasan ini berada jauh dari posisi matahari. Akibatnya, malam menjadi lebih panjang dan siang menjadi lebih pendek. Pada waktu ini matahari terlihat terbit pada pukul 8.00 dan tenggelam pada pukul 16.00, sehingga siang berdurasi sekitar 8 jam dan malam sekitar 16 jam. Keadaan seperti ini akan terjadi sebaliknya pada bumi belahan selatan.

Selanjutnya, pada ayat ini juga dijelaskan bahwa matahari dan bulan ditundukkan Allah dan ditetapkan selalu berputar pada orbit yang telah ditentukan. Ungkapan ini menunjukkan bahwa pergerakan kedua benda langit tersebut telah ditetapkan dan

tidak berubah selamanya. Dengan ketentuan demikian, terjadinya perubahan siang dan malam yang juga menyangkut rentang waktunya di berbagai kawasan akan selalu seperti yang terjadi tanpa mengalami perubahan.

Pesan yang senada dapat pula kita temukan dalam Al-Qur'an, misalnya firman Allah berikut.

يُولِجُ الَّيْلَ فِي النَّهَارِ وَيُولِجُ النَّهَارَ فِي الَّيْلِ ۙ
وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۖ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ
مُسَمًّى ۚ ذَٰلِكُمُ اللَّهُ رَبُّكُمْ لَهُ الْمُلْكُ ۚ وَالَّذِينَ
تَدْعُونَ مِنْ دُونِهِ مَا يَمْلِكُونَ مِنْ قِطْمِيرٍ

Dia memasukkan malam ke dalam siang dan memasukkan siang ke dalam malam dan menundukkan matahari dan bulan, masing-masing beredar menurut waktu yang ditentukan. Yang (berbuat) demikian itulah Allah Tuhanmu, milik-Nyalah segala kerajaan. Dan orang-orang yang kamu seru (sembah) selain Allah tidak mempunyai apa-apa walaupun setipis kulit ari. (Fāṭir/35: 13)

Ayat ini menjelaskan fenomena alam yang sama, yakni tentang panjangnya siang dan malam. Pada akhir ayat ditegaskan bahwa semua yang ada di jagat raya merupakan ciptaan Allah. Semua yang berlangsung di alam semesta selalu berpedoman pada pengaturan dan kekuasaan-Nya. Begitulah kekuasaan Allah; kekuasaan yang sedikit pun tidak dipunyai oleh benda-benda lain yang dituhankan dan disembah oleh orang-orang kafir.

Selain menyebabkan perubahan pada rentang waktu siang dan malam, perubahan posisi bumi terhadap matahari juga menimbulkan pergantian musim dan iklim. Belahan bumi bagian utara dan selatan, karena letaknya yang agak jauh dari posisi matahari terhadap bumi, mengalami empat musim, yakni musim semi, panas, gugur, dan dingin. Musim semi di belahan bumi utara terjadi sekitar bulan maret, April, dan Mei. Musim semi merupakan peralihan dari musim dingin ke musim panas, sehingga suhu udara menjadi sejuk. Tumbuhan mulai berkuncup dan tumbuh daunnya, setelah sebelumnya gundul. Selanjutnya datang musim panas yang terjadi pada bulan Juni, Juli, dan Agustus. Pada bulan-bulan ini matahari bercahaya dengan cerah, membuat suasana menjadi nyaman. Pada musim inilah biasanya masyarakat di wilayah tersebut bersantai menikmati indahnya alam dengan beragam tanaman dan bunga yang bermekaran. Setelah musim panas berlalu datanglah musim gugur, yang terjadi pada bulan September, Oktober, dan November. Pada rentang waktu ini dedaunan mulai rontok dari pepohonan. Pada musim berikutnya, musim dingin, yang terjadi pada bulan Desember, Januari,

dan Februari, hampir semua pohon tidak berdaun lagi. Hampir semuanya gugur, menyisakan cabang dan ranting yang gundul.

Kondisi di belahan bumi selatan merupakan kebalikan dari kondisi di belahan bumi utara. Bila belahan bumi utara sedang mengalamai musim dingin maka belahan bumi selatan berada dalam musim panas. Demikian pula, bila belahan bumi utara sedang musim gugur maka belahan bumi selatan sedang musim semi; begitu seterusnya. Inilah pengaturan Allah. Dengan ketetapan ini tampak nyata keseimbangan di alam semesta.

Pergantian musim ini juga dimanfaatkan oleh manusia dalam kehidupan mereka. Waktu-waktu tersebut dimanfaatkan manusia untuk menjalankan pekerjaan yang sesuai, seperti berdagang. Orang-orang Quraisy dan masyarakat Arab pada umunya selalu memperhatikan pergantian musim ini ketika akan berdagang. Pada musim panas mereka berdagang ke utara, ke kawasan yang disebut Syam, yang saat ini menjadi negara Palestina dan Suriah. Sebaliknya, pada musim dingin mereka berdagang ke selatan yang hawanya panas, yaitu ke Yaman dan sekitarnya. Informasi ini dapat kita temukan dalam firman Allah,

Karena kebiasaan orang-orang Quraisy, (yaitu) kebiasaan mereka bepergian pada musim dingin dan musim panas. (Quraisy/106: 1–2)

Ayat ini menjelaskan bahwa di antara kebiasaan orang Quraisy adalah mengadakan perjalanan, terutama untuk berdagang, ke Syam di musim panas dan Yaman di musim dingin. Dalam perjalanan itu mereka mendapat jaminan keamanan dari penguasa negeri-negeri yang dilaluinya. Inilah suatu nikmat yang amat besar dari Allah. Karena itu, wajar bila mereka diperintah menyembah Allah yang telah memberikan nikmat itu kepada mereka.

Demikianlah penjelasan Al-Qur'an tentang manfaat lain matahari, yaitu sebagai pemicu terjadinya siang malam dan pergantian musim. Semua itu merupakan bukti berikutnya dari kekuasaan Allah. Memang, kalau diteliti, apa saja yang ada di alam semesta ini pasti menunjukkan bukti-bukti keberadaan Tuhan Yang Maha Esa dengan kekuasaan-Nya yang tidak terbatas. Manusia yang mau memberdayakan akalnya saja yang dapat memahami dan meyakini bukti-bukti tersebut. Dengan kenyataan ini mereka itulah yang paling pertama akan meyakini eksistensi Allah Yang Mahatunggal dan ketelitian-Nya mengatur alam semesta. Lalu, masihkah ada yang mengingkari-Nya?

Keteraturan posisi matahari menimbulkan keteraturan tahunan arah dan panjang bayang-bayang. Keteraturan tahunan itu dipergunakan untuk mengetahui selang satu tahun tropis. Selang waktu satu tahun itu kemudian dipergunakan untuk menyusun sistem penanggalan Syamsiyah/ Masehi.

Kedudukan matahari setiap tahun dapat berposisi di atas zenit Ka'bah sebanyak dua kali. *Pertama*, saat matahari dari posisi di ekuator langit menuju titik paling utara, deklinasi matahari sekitar +23,5 derajat. *Kedua*, saat matahari dari titik paling utara menuju ke arah ekuator langit. Saat matahari berada di atas Ka'bah atau di zenit Kabah (sekitar waktu Zuhur di Mekah), bayang-bayang tongkat istiwa' di suatu tempat bisa dipergunakan untuk menentukan arah kiblat dengan tepat. Kedudukan itu setiap tahun berlangsung pada tanggal 27 atau 28 Mei dan 15 atau 16 Juli.

Tantangan penentuan waktu salat dan arah kiblat dari pengamatan bayang-bayang ke perhitungan astronomis relevan untuk dibicarakan dalam perkembangan astronomi Islam. Salah satu keperluan dalam ibadah salat adalah menghadap Kabah di Masjidil Haram, Mekah (al-Baqarah/2: ayat 142–150), karenanya menghadapkan semua masjid ke arah tersebut adalah hal yang mutlak perlu. Persoalan ini sama dengan persoalan menentukan arah kota suci Mekah dari satu lokasi tertentu. Penentuan waktu dan arah kiblat dalam salat telah melahirkan tantangan bagi umat Islam untuk melakukan pengamatan fenomena astronomi dan sekaligus mengembangkan teori dalam penentuan waktu ibadah yang mempergunakan jam matahari. Penyediaan tabel (zij) bantu untuk perhitungan segitiga bola, waktu dan tabel gerakan planet merupakan rekaman aktivitas masa lalu. Begitu pula instrumen karya al-Fargani pada abad IX, Astrolabe dan Quadrant, untuk keperluan perhitungan posisi benda langit, semacam kalkulator untuk penentuan waktu ibadah. Penggunaan segitiga bola (sebuah segitiga pada permukaan bola dengan sisi-sisinya merupakan busur lingkaran besar (lingkaran dengan pusatnya sama dengan pusat bola), jumlah ketiga sudut bolanya antara 180° dan 540°) menjadi alat bantu untuk mengembangkan suatu cara yang memudahkan upaya penentuan arah kiblat. Seiring dengan penyelesaian persoalan itu rumus-rumus segitiga bola berkembang.

Berbagai kreativitas telah dikembangkan oleh ilmuwan muslim pada masa lalu, misalnya saja tabel (zij) waktu salat karya al-Khalili. Al-

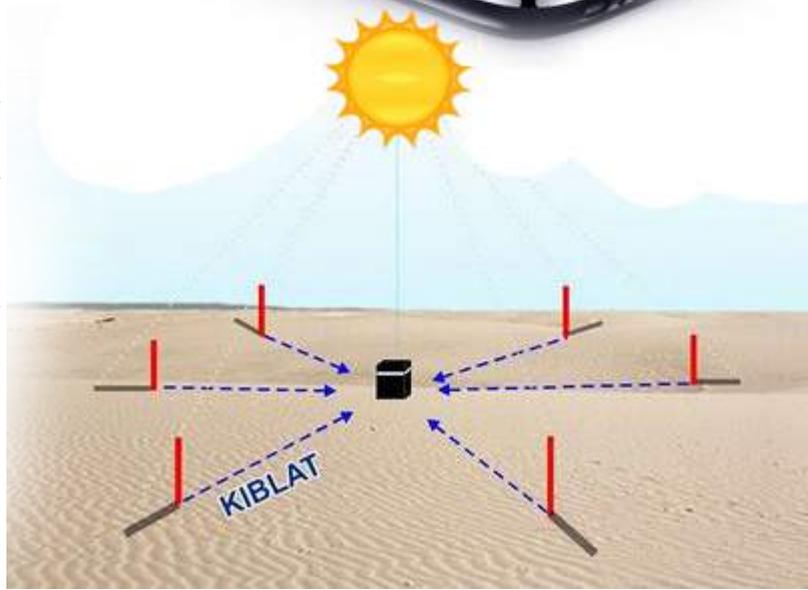
Khalili tidak hanya menyiapkan tabel (zij) waktu salat, tetapi juga metode transformasi sistem koordinat ekuator, ekliptika, dan horizon dalam bentuk sudut jam dan azimut serta arah kiblat. Masih banyak lagi karya-karya lain yang belum terungkap, seperti karya Ibnu Yunus (Hakimi Zij), Sibt al-Maridini, Ibnu al-Haisam, dan peta laut al-Idrisi. Selain al-Khalili, tabel waktu salat juga dihasilkan oleh ilmuwan lain, Syamsuddin Abu Abdullah Muhammad bin Ahmad bin Abdurrahim al-Mizzi (1291–1349). Al-Mizzi belajar di Kairo, dan kemudian bekerja di Masjid Umayyah di Damaskus. Proses penetapan waktu ibadah salat itu juga mendorong pemahaman manusia terhadap gerak harian maupun gerak tahunan matahari di langit yang selanjutnya dipergunakan untuk menentukan posisi matahari setiap saat. Gerak matahari dan rumus-rumus trigonometri dan rumus-rumus segitiga bola juga membantu menentukan waktu ibadah salat. Dalam skala teknologi di masa itu dikembangkan Sundial, Astrolabe, dan Quadrant untuk menghitung dengan cepat dan mengatasi kerumitan-kerumitan perhitungan. Kini ilmu pengetahuan astronomi bola, yang asalnya dikembangkan atas dasar penyempurnaan penentuan waktu ibadah, juga bermanfaat untuk keperluan lain umat manusia, menjadi rahmat bagi alam.

Hanya sebagian dari karya-karya itu yang sempat ditransmisikan ke Barat, misalnya saja karya besar al-Khawarizmi dan al-Battani (Albategnius) yang paling mempengaruhi Barat. Di Barat ada kesan bahwa peran ilmuwan muslim hanya sebatas perantara antara astronomi klasik Yunani dan astronomi pertengahan Eropa, tradisi India dan Helenistik. Ada pula karya al-Fargani dan al-Bitruji (dikenal dengan nama Alpetragius, astronom Cordoba yang hidup antara tahun 1100–1190). Nama yang disebut terakhir ini menulis sebuah buku yang pada masa berikutnya diterjemahkan menjadi *Principle of Astronomy*, sebuah buku yang berisi reformasi atas teori Ptolemy. Puluhan observatorium non-optik yang tersebar di Timur Tengah, Persia, Andalusia (Spanyol), dan Asia Tengah yang masih eksis hingga kini juga menjadi saksi kemajuan ilmu pengetahuan astronomi di zaman Islam. Observatorium Maragha adalah salah satunya. Observatorium ini pernah diketuai oleh ilmuwan Persia, Nasiruddin at-Tusi (1201–1274), penulis *at-Tażkirah fī 'Ilmil-Hay'ah*. Buku ini oleh Fazis Jamil Ragep dari Department of the History of Science, University of Oklahoma, USA, diterjemahkan

menjadi *Memoir on the Science of Astronomy.* Model orbit planet yang ditulis at-Tusi dalam bukunya ini identik dengan karya Copernicus (1543). Hal ini menimbulkan kecurigaan para ilmuwan setelah Copernicus. Mereka mencurigai Copernicus sebelum menulis karyanya pernah menelaah karya at-Tusi, atau setidaknya melihat model pemikiran orbit di Maragha, bagian barat Iran.

Al-Qur'an merupakan wahyu yang menjadi sumber daya bagi umat manusia; sebagai rahmat bagi alam semesta. Al-Qur'an adalah sumber ilmu pengetahuan bagi manusia yang perlu digali dan dikembangkan. Tidak dapat dimungkiri bahwa Al-Qur'an yang turun 14 abad lalu itu merupakan sebuah kebenaran, dan telah mampu membentuk watak manusia di planet bumi ini. Al-Qur'an telah menstimulasi manusia untuk mengembangkan ilmu pengetahuan. Dalam kurun antara abad VII–XIV terbukti dalam sejarah manusia bahwa bangsa Arab Jahiliyah telah diubahnya menjadi bangsa yang mampu mengembangkan ilmu pengetahuan. Pengembangan ilmu pengetahuan itu salah satunya didasari keinginan untuk beribadah dengan

Gambar 31.
Posisi matahari di suatu tempat pada waktu tertentu bisa dimanfaatkan sebagai panduan posisi dengan memanfaatkan program astronomi yang diaplikasikan pada beberapa perangkat komunikasi. (Dari http://kelsocartography.com/blog/?tag=navigation)

Gambar 32.
Posisi istimewa matahari di atas Mekah dijadikan sarana menetukan arah kiblat dari berbagai penjuru dunia.
(Dari http://rukyatulhilal.org/artikel/rashdul-qiblat-2010.html)

paripurna. Usaha menentukan waktu ibadah dan arah kiblat merupakan salah satu contohnya.

Posisi matahari yang bergerak teratur ke utara dan selatan akibat kemiringan sumbu rotasi bumi bisa dimanfaatkan untuk menentuan arah. Dikombinasikan dengan program astronomi, posisi matahari digunakan sebagai penentu arah yang diaplikasikan pada perangkat komunikasi. Pemanfaatan sederhana namun akurat atas perubahan posisi matahari tampak pada upaya menentukan arah kiblat. Posisi matahari saat berada pada lintang yang sama dengan Mekah, pada saat tengah hari, bisa dijadikan sebagai penunjuk arah kiblat.

Untuk daerah yang mengalami siang bersamaan dengan Mekah (Indonesia Barat, Asia Tengah dan Barat, Afrika, dan Eropa) jadwal berikut ini bisa digunakan untuk menentukan arah kiblat.

26–30 Mei, pukul 16:18 WIB
(09:18 UT/GMT)
14–18 Juli, pukul 16:27 WIB
(09:27 UT/GMT)
Arah kiblat ditilik dari ujung bayangan ke arah tongkat.

Untuk daerah yang mengalami siang berlawanan dengan Mekah (Indonesia Tengah dan Timur, Asia Timur, Australia, dan Benua Amerika) jadwal berikut ini (pada saat matahri berada pada posisi diametral terhadap Mekah) bisa digunakan untuk menentukan arah kiblat.

12–16 Januari, pukul 04:30 WIB
(11–15 Januari, pukul 21:30 UT/GMT)
27 November–1 Desember, pukul 04:09 WIB
(26–30 November, pukul 21:09 UT/GMT)
Arah kiblat ditilik dari tongkat ke ujung bayangan.

Matahari adalah salah satu makhluk ciptaan Allah. Seperti benda langit yang lain, matahari memiliki manfaat bagi makhluk lainnya. Semua fenomena yang terjadi di alam semesta ini tidak terlepas dari keadaan matahari dan pergerakannya. Pergantian malam dan siang, perubahan musim, penetapan waktu, pergantian terang dan gelap, dan semisalnya, semuanya disebabkan oleh matahari. Dengan demikian dapat disimpulkan betapa benda ini sangat bermanfaat bagi manusia khususnya dan makhluk-makhluk lain di jagat raya ini secara umum.

Memperhatikan kegunaannya yang demikian banyak dan perannya yang sentral di alam raya, matahari menjadi salah satu benda langit yang

menarik untuk diteliti. Para ilmuwan termotivasi untuk mempelajari segala sesuatu yang berkaitan dengan matahari. Dari ketekunan mereka dalam meneliti, tidak sedikit pengetahuan yang berhasil diungkap. Namun demikian, masih banyak persoalan tentang matahari dan benda-benda angkasa lain yang dapat dijadikan objek kajian. Semua itu tentu semakin memotivasi para pakar untuk menelaahnya lebih lanjut.

Terbit dan terbenamnya matahari merupakan fenomena yang sering disebut dalam Al-Qur'an. Ayat-ayat yang menyebutkannya seringkali dipungkasi dengan penegasan bahwa fenomena tersebut merupakan salah satu tanda kekuasaan Allah yang hanya diketahui oleh mereka yang memikirkannya. Pungkasan yang demikian ini merupakan tantangan Allah bagi para ilmuwan agar meneliti peristiwa alamiah yang selalu terjadi setiap hari. Dari sini dapat diketahui bahwa turunnya suatu ayat pasti ada tujuan tertentu yang bermanfaat bagi manusia. Ayat berikut dapat dijadikan sebagai salah satu contoh dari hipotesis ini.

وَاخْتِلَافِ الَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَمَآ اَنْزَلَ اللّٰهُ مِنَ السَّمَاۤءِ مِنْ رِّزْقٍ فَاَحْيَا بِهِ الْاَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَتَصْرِيْفِ الرِّيٰحِ اٰيٰتٌ لِّقَوْمٍ يَّعْقِلُوْنَ

Dan pada pergantian malam dan siang dan hujan yang diturunkan Allah dari langit lalu dengan (air hujan) itu dihidupkan-Nya bumi setelah mati (kering); dan pada perkisaran angin terdapat pula tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengerti. (al-Jāṡiyah/45: 5)

Frasa *qaumun ya‘qilūn* terdiri dari dua kata: *qaumun* dan *ya‘qilūn.* Kata yang pertama berarti kelompok manusia atau masyarakat, sedangkan kata yang kedua merupakan kata kerja berpelaku banyak, yang artinya mempergunakan akal. Dengan demikian, *qaumun ya‘qilūn* berarti kelompok manusia yang selalu menggunakan akalnya, memikirkan segala sesuatu yang ada di sekitarnya.

Akal merupakan anugerah Allah untuk manusia. Dengannya manusia mempunyai potensi untuk berpikir, menganalisis, mempertimbangkan, dan memahami segala yang ada. Di antara tugas manusia adalah menggunakan akal tersebut untuk memikirkan ciptaan-ciptaan Allah di alam semesta. Dengan aktivitas berpikir ini mereka diharapkan akan mampu menemukan bukti-bukti keberadaan-Nya, mengetahui dan memahami kekuasaan-Nya.

Akal juga merupakan organ rohani yang membedakan manusia dari makhluk lainnya. Dengan akal manusia dapat mengembangkan diri dan meningkatkan kualitasnya dari

segala sesuatu yang dipelajari dan dipahaminya. Karena itu, Allah selalu menganjurkan manusia memberdayakan potensi ini semaksimal mungkin untuk kebaikan mereka sendiri. Sebaliknya, Dia mengkritik manusia yang tidak mau menggunakan akalnya untuk memikirkan ciptaan-ciptaan Allah dan fenomena alam di sekitarnya. Mereka yang selalu berpikir dengan akalnya akan sampai pada pengetahuan tentang Allah. Mereka itulah yang dinilai dapat memanfaatkan anugerah-Nya dengan baik. Merekalah *qaumun ya‘qilūn*, orang-orang yang berakal.

Surah al-Jāšiyah/45: 5 terdahulu menjelaskan adanya pergantian malam dan siang, turunnya hujan yang menyuburkan tanah dengan tumbuhnya tanaman, dan pergerakan angin yang selalu terjadi di sekitar manusia. Semua itu merupakan fenomena alam yang terjadi setiap hari. Bila fenomena ini selalu terjadi sehari-hari, tertarikkah manusia untuk memikirkannya?

Sesungguhnya dengan menganalisis pergantian malam dan siang, manusia akan mendapatkan pengetahuan tentang matahari dan bumi, serta benda-benda langit. Ilmu yang demikian tentu akan bermanfaat ketika mereka berhadapan dengan persoalan yang terkait dengan benda-benda itu. Demikian pula pada saat mereka memikirkan bagaimana Allah menurunkan hujan. Dengan penelitian yang saksama akan diketahui bahwa peristiwa ini juga melibatkan hukum alam. Pengetahuan tentang hal ini akan membuat mereka mampu memahami proses terjadinya hujan. Selanjutnya, berdasarkan pengetahuan itu mereka juga akan dapat membuat hujan buatan. Penguasaan teknologi hujan buatan ini akan sangat membantu bila suatu daerah mengalami kekeringan akibat minimnya curah hujan di sana.

E. MATAHARI SEBAGAI SUMBER WARNA KEINDAHAN

Allah telah menciptakan warna di alam ini yang menambah keindahanya, seperti firman-Nya,

اَلَمْ تَرَ اَنَّ اللّٰهَ اَنْزَلَ مِنَ السَّمَاۤءِ مَاۤءًۚ فَاَخْرَجْنَا بِهٖ ثَمَرٰتٍ مُّخْتَلِفًا اَلْوَانُهَاۗ وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ ۢبِيْضٌ وَّحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ اَلْوَانُهَا وَغَرَابِيْبُ سُوْدٌ ﴿٢٧﴾ وَمِنَ النَّاسِ وَالدَّوَاۤبِّ وَالْاَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ اَلْوَانُهٗ كَذٰلِكَۗ اِنَّمَا يَخْشَى اللّٰهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمٰۤؤُاۗ اِنَّ اللّٰهَ عَزِيْزٌ غَفُوْرٌ ﴿٢٨﴾

Tidakkah engkau melihat bahwa Allah menurunkan air dari langit lalu dengan air itu Kami hasilkan buah-buahan yang beraneka macam jenisnya. Dan di antara gunung-gunung itu ada garis-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat. Dan demikian (pula) di antara manusia, makhluk bergerak yang bernyawa

dan hewan-hewan ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Di antara hamba-hamba Allah yang takut kepada-Nya, hanyalah para ulama). Sungguh, Allah Mahaperkasa, Maha Pengampun. (Fāṭir/35: 27–28)

Ayat tersebut menunjukkan bahwa Allah yang menciptakan warna-warna di alam ini, baik tumbuh-tumbuhan, hewan, manusia, dan gunung. Adalah manusia makhluk yang diberi akal untuk mempelajari dan mengembangkan ilmu tentang warna dan memanfaatkannya. Di bumi, matahari adalah sumber warna dengan pancaran gelombang elektromagnetik yang menyinari bumi saat siang. Pada waktu malam, berkurangnya cahaya matahari menyebabkan kegelapan, tanpa warna.

Radiasi elektromagnetik berperan besar dalam fenomena warna. Fenomena ini mudah diterangkan apabila radiasi elektromagnetik dipandang sebagai pancaran partikel foton yang berenergi (teori cahaya sebagai partikel). Energi cahaya daerah tampak dengan panjang gelombang antara 400–750 nm mempunyai energi tertentu. Besaran energinya ternyata sesuai dengan kisaran perpindahan energi elektron terluar dari suatu molekul. Baju berwarna kuning, misalnya, berarti molekul zat warna dalam baju tersebut menyerap warna biru dan memantulkan cahaya kuning. Daun berwarna hijau menyerap cahaya ungu dan memantulkan cahaya hijau. Dalam dunia ilmu pegetahuan warna biru dan kuning serta hijau dan ungu disebut warna komplementer. Warna-warna komplementer tampak pada tabel berikut.

Tabel Warna Komplementer

Radiasi Terabsorpsi		Warna Komplemeter
λ (nm)	Warna	
380–450	Ungu	Kuning Hijau
450–495	Biru	Kuning
495–570	Hijau	Ungu
570–590	Kuning	Biru
590–620	Orange	Hijau–Biru
620–750	Merah	Biru–Hijau

Jadi, warna komplementer yang dipantulkan ke mata kita itulah yang kita nyatakan sebagai warna benda. Allah telah menciptakan mata bagi manusia untuk dapat menikmati warna yang telah Ia ciptakan. Mekanisme penginderaan atau deteksi oleh mata juga didasarkan pada energi gelombang elektromagnetik. Cahaya yang dipantulkan oleh benda mempunyai energi tertentu masuk ke dalam mata lewat pupil dan diterima oleh retina yang terletak di bagian belakang mata. Kerumitan struktur mata mengingatkan kita akan firman Allah,

سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ ۗ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ

Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda (kebesaran) Kami di segenap penjuru dan pada diri mereka sendiri, sehingga jelaslah bagi mereka bahwa Al-Qur'an itu adalah benar. Tidak cukupkah (bagi kamu) bahwa Tuhanmu menjadi saksi atas segala sesuatu? (Fuṣṣilat/41: 53)

Energi foton dari cahaya tersebut diubah menjadi sinyal-sinyal listrik yang diantarkan ke dalam otak. Dari sinyal-sinyal tersebut otak mengenal jenis warna. Sesungguhnya proses tersebut amat kompleks, canggih, dan berlangsung amat cepat sehingga hampir tidak disadari keberadaannya. Ini semua menunjukkan kesesuaian ciptaan Allah berupa gelombang elektromagnetik dengan ciptaan-Nya yang berupa mata pada tubuh manusia yang berfungsi menangkap gelombang tersebut. Pada orang yang buta warna, yang bisa jadi diakibatkan kurangnya vitamin A pada masa kecilnya, sistem deteksi warna tidak sensitif atau tidak dapat membedakan besarnya energi foton yang menimpa retina. []

Gambar 33.
Matahari memancarkan cahaya sebagai bagian dari gelombang elektromagnetik, mewarnai dunia dan memberikan keindahan. (Dari http://dryicons.com/free-graphics/preview/sunset-landscape/)

Gambar 34.
Gerhana bukanlah karena kelahiran atau kematian seseorang, tetapi merupakan sebagian tanda-tanda kebesaran Allah. Kegelapan akibat gerhana menampakkan warna yang indah di korona matahari yang sebelumnya kalah oleh kuatnya cahaya matahari. (Dari http://topnews.in/law/files/partial-solar-eclipse.jpg)

BAB IV
MANFAAT BULAN

Bulan adalah salah satu benda angkasa yang merupakan satelit bumi. Posisinya sebagai satelit telah menyebabkannya secara alamiah senantiasa berada di sekeliling bumi. Benda langit ini berdiameter sekitar 3.476 km, sedang jaraknya dari bumi sekitar 384.404 km. Massa benda angkasa ini adalah sekitar 1/81 dari massa bumi, dan volumenya sekitar 1/49 volume bumi.

Pada dasarnya, sebagaimana satelit dan planet yang lain, bulan melakukan beberapa gerakan pada waktu yang sama. *Pertama*, bulan bergerak pada sumbunya atau rotasi sesuai dengan keadaannya. *Kedua*, sebagai satelit bumi bulan akan selalu mengorbit mengiringi bumi dari barat ke timur. Gerak rotasi menyebabkan bulan tampak terbit di timur dan terbenam di barat. Gerak orbit mengitari bumi menyebabkan perubahan bentuk-bentuk akibat perubahan sudut penyinaran matahari. Pada awalnya, yang tampak dari bumi hanya sebagian kecil dari bulan, yang biasa disebut bulan sabit. Semakin hari bulan akan tampak semakin besar, dan akhirnya kelihatan penuh, yang disebut bulan purnama. Sesudah itu bulan kelihatan semakin mengecil kembali, menjadi sabit, dan kemudian menghilang dari pandangan. Waktu yang diperlukan bulan dari sabit pertama ke sabit kedua atau dari purnama satu ke purnama berikutnya sekitar 29,5 hari yang disebut satu

bulan. *Ketiga*, bulan bergerak bersama dengan bumi mengelilingi matahari dalam orbitnya. Waktu yang diperlukan bulan untuk berputar bersama bumi mengelilingi matahari adalah dua belas bulan, yang disebut satu tahun.

Pada bagian ini, pembahasan mengenai bulan diarahkan pada kedudukannya sebagai satelit bumi. Selain itu, uraian ini juga ditujukan untuk membahas cahaya yang dimilikinya dan manzilah-manzilah atau posisi-posisinya di sekitar bumi untuk menghitung bilangan tahun dan sebagai pertanda waktu ibadah.

A. BULAN SEBAGAI SATELIT BUMI

Bila malam tiba di suatu kawasan, keadaan di tempat tersebut akan menjadi gelap. Hal seperti ini selalu terjadi di semua tempat, walau waktunya secara tepat tidak sama. Kegelapan yang meliputi suatu daerah terjadi akibat hilangnya cahaya matahari karena rotasi bumi. Pada awal bulan, bulan sabit dengan cahayanya yang temaram akan tampak di langit. Semakin hari cahayanya semakin terang seiring makin besarnya penampakan

Gambar 35.
Bulan adalah satelit bumi, berasal dari bumi juga.
(Dari http://en.wikipedia.org/wiki/File:Moon_Earth_Comparison.png)

bulan itu. Pada akhirnya bulan akan tampak bulat penuh sebagai purnama. Pada saat itu cahaya yang dipancarkannya dapat menerangi bumi, walau tidak se-terang waktu siang. Bulan adalah benda langit malam yang paling populer bagi penduduk bumi. Kehadirannya selalu dapat disaksikan hampir setiap malam karena bulan memang merupakan satelit bumi. Karena posisinya sebagai satelit maka bulan akan selalu menyertai bumi setiap saat.

Gambar 36.
Asal usul bulan diteorikan berasal dari bumi juga.
(dari http://www.solarsystem.ie/images/full-birth_of_moon.jpg)

Terbit dan tenggelamnya bulan merupakan suatu keniscayaan yang akan selalu terjadi. Isyarat tentang fenomena seperti ini dapat ditemukan dalam Al-Qur'an, yaitu firman Allah,

فَلَمَّا رَاَ الْقَمَرَ بَازِغًا قَالَ هٰذَا رَبِّيْۚ فَلَمَّآ اَفَلَ قَالَ لَىِٕنْ لَّمْ يَهْدِنِيْ رَبِّيْ لَاَكُوْنَنَّ مِنَ الْقَوْمِ الضَّاۤلِّيْنَ

Lalu ketika dia melihat bulan terbit dia berkata, "Inilah Tuhanku." Tetapi ketika bulan itu terbenam dia berkata, "Sungguh, jika Tuhanku tidak memberi petunjuk kepadaku, pastilah aku termasuk orang-orang yang sesat." (al-An'ām/6: 77)

Pada ayat sebelumnya Allah menjelaskan keadaan Ibrahim muda yang sedang bertanya-tanya apakah bintang yang tampak bercahaya di langit merupakan tuhan. Namun, ketika bintang itu terbenam atau hilang dari pandangan pada pagi hari karena munculnya matahari de-ngan cahayanya yang lebih kuat, maka ia yakin bahwa bintang itu bukan tuhan. Pada ayat ini dikisahkan

betapa pencarian tuhan oleh Ibrahim muda masih berlanjut. Ketika ia melihat bulan yang lebih besar dan cahayanya lebih terang daripada bintang yang pada malam sebelumnya ia saksikan, ia menduga bahwa bulan itulah tuhan yang dicarinya. Tetapi, seperti halnya bintang, bulan juga terbenam pada pagi hari. Pada saat itu ia yakin bulan juga tidak layak disebut tuhan. Menurutnya, tuhan itu mestilah kekal, ada selama-lamanya. Dengan kekuasaan yang tidak terbatas, Dia akan selalu eksis untuk mengatur dan memelihara alam raya yang telah diciptakan-Nya.

Pencarian Tuhan oleh Ibrahim muda merupakan imbas dari ketidakpuasannya terhadap kepercayaan kaumnya yang menuhankan berhala. Menurutnya, keyakinan umatnya, termasuk juga ayahnya, tidaklah benar. Berhala adalah buatan manusia dan tidak dapat melakukan apa-apa, dan karenanya berhala tidak layak disembah. Sesuatu yang disembah dan menjadi tujuan ibadah mestinya adalah oknum yang mempunyai kekuasaan absolut, yang menciptakan makhluk yang menyembahnya, dan bukannya oknum yang justru diciptakan oleh manusia. Namun sampai pada tahap ini Ibrahim muda belum mengetahui siapa tuhan yang mencipta alam, tuhan yang harus disembahnya. Ia terus berusaha mencari dan menemukan tuhan sesuai keyakinannya.

Pada waktu sore, Ibrahim muda melihat bulan muncul di cakrawala dengan cahayanya yang terang. Ketika itu bulan terlihat lebih besar ketimbang bintang yang dilihatnya pada malam sebelumnya. Lebih dari itu, bulan ini juga memancarkan cahaya yang lebih terang. Kemudian muncul pertanyaan dalam dirinya, “Apakah ini Tuhanku?” Pertanyaan ini muncul secara naluriah sebagai kesan yang timbul dalam pencariannya akan tuhan. Dengan pertanyaan ini pula Ibrahim muda hendak menegaskan pengingkarannya terhadap keyakinan kaumnya. Namun, ketika bulan itu lenyap dari pandangan seiring terbitnya matahari dengan cahayanya yang jauh lebih kuat, Ibrahim muda lekas menghapus kesan ketuhanan pada bulan tersebut.

Pada akhir ayat diungkapkan bahwa ketika bulan terbenam, Ibrahim muda memberi komentar yang ditujukan untuk menyindir umatnya. Ia mengatakan, “Seandainya Tuhanku tidak memberikan hidayah kepadaku, niscaya aku akan tersesat dalam kepercayaanku kepada Tuhan, sebagaimana umatku yang tersesat dengan menuhankan berhala.” Akhirnya, petunjuk Tuhan yang diharapkannya benar-benar menyambanginya, menghindarkannya dari penyimpangan aki-

dah dengan menyembah tuhan selain Allah Sang Maha Pencipta.

Dengan petunjuk Tuhan, Ibrahim terhindar dari penyimpangan akidah. Dalam pandangannya tuhan mestilah sesuatu yang ada dengan sendirinya, bukan diadakan. Dengan asumsi demikian, tuhan yang keberadaan-Nya tidak disebabkan oleh sesuatu pasti akan terus ada, kekal dan tidak pernah hilang. Bulan yang dilihatnya hanya tampak pada malam hari, kemudian hilang dari pandangan pada siang hari. Ini menunjukkan bahwa keberadaannya terikat dengan muncul atau tidaknya matahari. Sesuatu yang kebaradaannya terikat dengan yang lain pastilah bukan tuhan. Lebih dari itu, tuhan adalah pencipta semua yang ada; bukan malah diciptakan. Karenanya, menganggap ciptaan sebagai tuhan adalah keyakinan yang pasti salah. Bulan merupakan ciptaan, karena itu bulan pasti bukan tuhan.

Sejalan dengan hal tersebut bulan tidak lebih dari sekadar subjek yang diciptakan adalah firman Allah,

إِنَّ رَبَّكُمُ اللّٰهُ الَّذِيْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ فِيْ سِتَّةِ اَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوٰى عَلَى الْعَرْشِۗ يُغْشِى الَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهٗ حَثِيْثًاۙ وَّالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالنُّجُوْمَ مُسَخَّرٰتٍۢ بِاَمْرِهٖٓ ۙ اَلَا لَهُ الْخَلْقُ وَالْاَمْرُۗ تَبٰرَكَ اللّٰهُ رَبُّ الْعٰلَمِيْنَ

Sungguh, Tuhanmu (adalah) Allah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, lalu Dia bersemayam di atas 'Arsy.) Dia menutupkan malam kepada siang yang mengikutinya dengan cepat. (Dia ciptakan) matahari, bulan dan bintang-bintang tunduk kepada perintah-Nya. Ingatlah! Segala penciptaan dan urusan menjadi hak-Nya. Mahasuci Allah, Tuhan seluruh alam. (al-A'rāf/7: 54)

Ayat ini secara tegas menginformasikan bahwa langit, bumi, matahari, bulan, dan bintang-bintang merupakan ciptaan Tuhan. Sebagai makhluk, semua benda langit tunduk pada hukum yang telah ditentukan-Nya, patuh pada norma-norma yang ditetapkan-Nya. Ketundukan dan kepatuhan itu ditujukan kepada Tuhan yang dalam praktiknya diwakilkan kepada hukum alam yang telah diciptakan Tuhan untuk mereka.

Di sisi lain ayat ini juga menjelaskan bahwa bulan merupakan salah satu ciptaan Tuhan. Karena itu bulan pastilah bukan Tuhan sehingga tidak layak disembah atau menjadi tujuan ibadah. Inilah kesimpulan Ibrahim muda ketika memperhatikan bulan dengan segala kondisi yang ada padanya. Pemikiran yang terlintas itu, sesuai dengan informasi ayat yang dikaji sebelumnya, merupakan petunjuk Allah yang telah menghindarkannya dari kesesatan. Ungkapan ini jelas disebutkan pada bagian akhir dari ayat tersebut, "Sungguh, jika Tuhanku

tidak memberi petunjuk kepadaku, pastilah aku termasuk orang-orang yang sesat.”

Ayat ini juga menginformasikan bahwa bulan merupakan benda langit, sebagaimana benda-benda angkasa lainnya, yang terbit dan terbenam. Fenomena seperti ini sebenarnya merupakan sesuatu yang secara alamiah terjadi pada semua benda angkasa. Seperti diketahui, bulan tidak memiliki cahaya sendiri. Cahaya yang seolah-olah berasal darinya merupakan pantulan dari cahaya matahari yang diterimanya. Karena cahayanya hanya berupa pantulan, bukan berasal dari dirinya sendiri, maka bulan akan hilang dari pandangan pada saat matahari muncul. Karena itulah bulan tidak tampak pada siang hari, dan baru akan tampak pada malam hari.

Sebagai satelit bumi, bulan akan selalu beredar mengelilingi planet induknya. Pada dasarnya dalam perjalanan ini bulan beredar dari barat ke timur. Namun, yang tampak dari bumi justru sebaliknya; bulan tampak muncul di timur dan tenggelam di barat. Dalam peredaran ini bulan berada pada posisi-posisi yang tidak sama. Karena itu, dari bumi satelit ini terlihat tidak selalu dalam keadaan utuh atau penuh. Secara bertahap bulan terlihat dari bumi dimulai dari bagian yang kecil, bergerak sampai menjadi makin besar. Pada awal bulan, satelit ini hanya terlihat sebagian kecilnya dan tak lama kemudian menghilang. Pada hari selanjutnya, bagian yang tampak dari bulan makin membesar dan menampakkan diri dalam waktu yang lebih lama daripada hari sebelumnya; demikian seterusnya. Bagian yang kecil ini disebut sebagai bulan sabit (hilāl). Seiring bertambahnya hari bulan akan tampak semakin besar dan akhirnya menjadi penuh, disebut bulan purnama. Kondisi ini terjadi pada hari ke-14 dan 15 setiap bulannya (sesuai dengan kalender Qamariyah). Sesudah itu bulan mulai tampak mengecil kembali, dan akhirnya pada hari ke-29 akan hilang dari pandangan.

Inilah fenomena yang terjadi pada bulan. Hal seperti ini merupakan sesuatu yang sudah diatur dan ditetapkan oleh Tuhan. Semua benda langit, termasuk matahari dan bulan, akan tunduk dan patuh pada aturan ini. Sejalan dengan hal ini Allah menginformasikan dalam Al-Qur'an sebagai berikut.

اَلَمْ تَرَوْا اَنَّ اللّٰهَ سَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِى السَّمٰوٰتِ وَمَا فِى الْاَرْضِ وَاَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهٗ ظَاهِرَةً وَّبَاطِنَةً ۗوَمِنَ النَّاسِ مَنْ يُّجَادِلُ فِى اللّٰهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَّلَا هُدًى وَّلَا كِتٰبٍ مُّنِيْرٍ

Tidakkah kamu memperhatikan bahwa Allah telah menundukkan apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi untuk (kepentingan)mu

dan menyempurnakan nikmat-Nya untukmu lahir dan batin. Tetapi di antara manusia ada yang membantah tentang (keesaan) Allah tanpa ilmu atau petunjuk dan tanpa Kitab yang memberi penerangan. (Luqmān/31: 20)

Ayat ini mengisyaratkan kekuasaan Allah dalam menundukkan semua yang ada di langit. Yang dimaksud "semua yang ada di langit" pada ayat ini adalah semua benda angkasa: matahari, bulan, bintang, planet, dan lainnya. Semua tunduk pada hukum, aturan, dan ketetapan Allah. Ketetapan dan aturan ini telah ditentukan sebagai norma yang disebut dengan hukum alam.

Dalam kaitan ketundukan ini Allah telah menetapkan bahwa semua benda langit bergerak pada porosnya dan akan selalu beredar dalam garis orbitnya. Ketundukan dan kepatuhan semua benda langit kepada hukum alam ini sesungguhnya ditujukan Allah untuk memberi manfaat kepada manusia. Ketika bumi beredar pada porosnya, terjadilah siang dan malam yang manfaatnya tidak perlu dipertanyakan lagi. Demikian pula, pada saat bulan beredar pada porosnya maupun ketika mengelilingi bumi atau matahari pasti ada manfaatnya bagi manusia yang tinggal di bumi. Topik ini akan dibahas pada bagian selanjutnya.

Pada ayat lain Allah mengisyaratkan sebagai berikut.

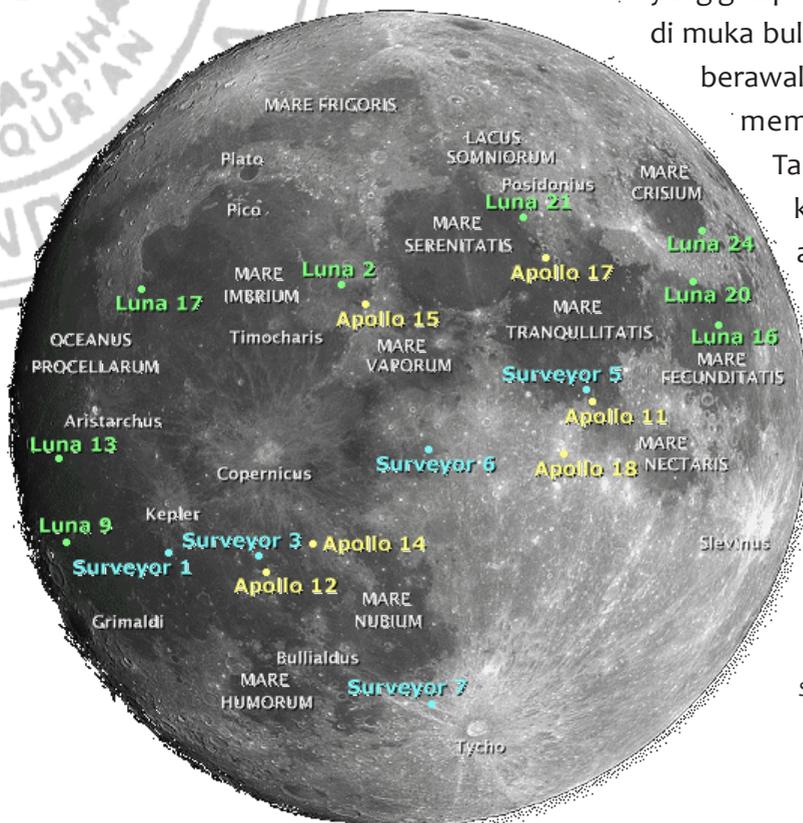
وَلَىِٕنْ سَاَلْتَهُمْ مَّنْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لَيَقُوْلُنَّ اللّٰهُ ۚفَاَنّٰى يُؤْفَكُوْنَ

Dan jika engkau bertanya kepada mereka, "Siapakah yang menciptakan langit dan bumi dan menundukkan matahari dan bulan?" Pasti mereka akan menjawab, "Allah." Maka mengapa mereka bisa dipalingkan (dari kebenaran)? (al-'Ankabūt/29: 61)

Sekali lagi, ayat ini sebagaimana yang senada dengannya menegaskan pengakuan manusia tentang ketuhanan Allah yang Maha Pencipta. Dalam ayat ini ditegaskan bahwa langit dan bumi merupakan ciptaan Allah, demikian pula matahari dan bulan. Keduanya, seperti makhluk yang lain, tunduk dan patuh pada ketentuan yang telah ditetapkan Sang Maha Pencipta.

Bulan adalah salah satu benda langit. Ia mengorbit bumi, dan kehadirannya di langit malam begitu indah dirasakan oleh manusia. Bulan, satelit bumi, mempunyai massa 7,35 x 10 pangkat 25 gram, atau sama dengan 0,0123 massa bumi. Diameter bulan diperkirakan 1.738 km. Jarak rata-rata bulan dari bumi 384.404 km. Lintasan orbit bulan mempunyai kemiringan terhadap ekliptika sebesar 5 derajat 8 detik. Periode Sinodik, yakni selang waktu yang digunakan bulan mengelilingi bumi, dengan acuan bujur ekliptika matahari berjumlah 29,53

hari. Adapun waktu sideris, yakni selang waktu yang digunakan bulan mengelilingi bumi dengan acuan bintang, hanya berjumlah 27,3 hari. Telaah batuan bulan memperlihatkan kerak bulan setebal kira-kira 60 km, sudah terbentuk 4,5 miliar tahun yang lalu. Bulan tidak mempunyai lapisan udara sehingga detail permukaannya dapat mudah dilihat. Pola yang mudah dilihat adalah maria, dataran yang terlihat berwarna gelap jika dilihat dari bumi. Dataran ini kelihatannya tertutup oleh lapisan debu. Selain maria, pemandangan yang mudah dilihat dari bumi pada permukaan bulan ialah kawah bulan dengan berbagai ukurannya. Seringkali di tengah kawah-kawah ini didapati puncak. Berbeda dengan kawah di bumi, kawah bulan diduga terbentuk akibat bombardemen meteor. Suhu permukaan bulan berjangka, dari 30 derajat di bawah titik beku sampai jauh di atas titik didih air.

Maria bermateri basalt berlimpah zat besi dan titanium, banyak mengandung pyroxene. Sementara kimiawi batuan dataran tinggi bulan berbeda, banyak mengandung kalsium dan aluminium. Dataran tinggi berumur 4 miliar tahun; material bererupsi antara 2 sampai 3,9 miliar tahun lalu. Kenyataan memperlihatkan sisi bulan yang tidak dapat dilihat, ternyata dihuni sedikit oleh material yang gelap. Begitu banyaknya material di muka bulan yang menghadap bumi berawal dari tabrakan dahsyat membentuk Basin Imbrium. Tabrakan itu menimbulkan keretakan-keretakan yang amat dalam di bagian dalam bulan, menjadi tempat lava yang berikutnya datang dalam rupa magma muncrat bererupsi. Pada 1960-an pendaratan wahana

Gambar 37.
Peta bulan dan lokasi pendaratan misi ruang angkasa Luna, Apollo, dan Surveyor.

Gambar 38.
Bulan dilihat dari bumi melalui teleskop.

Gambar 39.
Bumi dilihat dari wahana antariksa.

antariksa di bulan menjadi ajang pertandingan penguasaan teknologi keruangangkasaan antar-negara adidaya.

B. BULAN SEBAGAI PENGGERAK PASANG SURUT AIR LAUT

Jarak bumi-bulan sekitar 400 kali lebih dekat daripada jarak bumi-matahari, sedangkan diameter bulan 400 kali lebih kecil daripada diameter matahari. Hal yang terakhir ini menjadikan bulan dan matahari mempunyai diameter sudut yang sama besar di langit. Ukuran diameter sudut yang sama ini bisa juga sebagai isyarat bahwa peran bulan dan matahari sama pentingnya dalam kehidupan manusia. Bulan dan matahari mengatur ritme pasang surut air laut serta arus laut yang belum banyak dimanfaatkan sebagai sumber energi. Mendistribusikan panas air laut berarti menstabilkan cuaca.

Selain sebagai satelit bumi, bulan juga merupakan benda langit yang pengaruhnya terhadap planet induknya sangat besar. Di antara pengaruh itu adalah posisi-posisinya yang akan menyebabkan pasang surut air laut. Sehubungan dengan hal ini dalam Al-Qur'an Allah berfirman,

وَالْقَمَرَ قَدَّرْنٰهُ مَنَازِلَ حَتّٰى عَادَ كَالْعُرْجُوْنِ الْقَدِيْمِ

Gambar 40.
Pasang surut air laut dimanfaatkan untuk pengaturan pelayaran dan pelabuhan.
(Dari http://www.laurencenet.net/Fundy.html)

Dan telah Kami tetapkan tempat peredaran bagi bulan, sehingga (setelah ia sampai ke tempat peredaran yang terakhir) kembalilah ia seperti bentuk tandan yang tua). (Yāsīn/36: 39)

Ayat ini berbicara tentang penetapan posisi-posisi bulan. Akibat dari pergerakannya yang mengelilingi bumi, bulan mempunyai kedudukan-kedudukan yang selalu berubah setiap saat. Posisi-posisi demikian tidak saja berkaitan dengan penampakannya bila dilihat dari bumi, tetapi juga letaknya secara keseluruhan terhadap planet induknya.

Pada sisi lain, posisi-posisi bulan yang selalu berubah-ubah ini juga membawa akibat tersendiri bagi bumi. Sebagaimana diketahui, bulan memiliki gaya tarik atau gravitasi seperti halnya planet-planet lain. Dengan letaknya yang relatif paling dekat dengan bumi, gaya tarik itu pasti berpengaruh kuat pada planet induknya, mengakibatkan unsur bumi tertarik dan condong ke arah bulan. Bagian bumi yang paling mudah berubah-ubah adalah laut. Karena itu, setiap saat permukaan laut akan mengalami perubahan sesuai dengan posisi bulan. Ketika bulan berada pada suatu posisi maka air laut yang searah garis lurus dengannya akan tertarik dan permukaannya akan naik, demikian pula laut yang arahnya 180 derajat. Adapun laut yang arahnya 90 derajat terhadap bulan akan mengalami surut karena permukaannya tertarik ke lokasi yang searah dengan bulan. Pasang surutnya laut selalu terjadi setiap saat, walaupun pada tempat yang berbeda-beda.

Segala sesuatu pasti ada manfaatnya, demikian pula halnya dengan terjadinya pasang surut air laut. Orang yang paling dapat merasakan akibatnya adalah mereka yang melakukan akitivitasnya di laut, seperti nelayan, pelaut, dan semisalnya. Dengan adanya fenomena ini mereka dapat merencanakan kegiatan yang akan dilakukan. Misalnya, bila air laut sedang pasang maka mereka dapat merencanakan kegiatan yang sesuai dengan kondisi tersebut. Begitu pula halnya ketika air laut sedang surut akibat tertarik ke kawasan lain.

Demikianlah salah satu dari fenomena alam yang muncul sebagai akibat dari pergerakan bulan. Hal-hal yang terjadi akibat perubahan keadaan dan posisi bulan merupakan ketetapan yang telah ditentukan Allah dalam hukum alam. Inilah aturan Allah yang selalu akan terjadi setiap saat sesuai dengan apa yang telah diciptakannya.

C. BULAN SEBAGAI PENENTU WAKTU

Keberadaan bulan bisa dijadikan sebagai pedoman menentukan waktu

penanggalan. Pergerakannya ketika mengelilingi bumi dan bersama bumi mengelilingi matahari memerlukan waktu-waktu tertentu dengan periode yang relatif tetap. Dengan fenomena demikian, pergerakan bulan ini dapat pula dijadikan sebagai dasar penghitungan waktu yang dibutuhkan oleh manusia dalam kehidupannya. Sejalan dengan hal ini Al-Qur'an memberikan isyarat sebagai berikut.

يَسْـَٔلُوْنَكَ عَنِ الْاَهِلَّةِ ۗ قُلْ هِيَ مَوَاقِيْتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ

Mereka bertanya kepadamu (Muhammad) tentang bulan sabit. Katakanlah, "Itu adalah (penunjuk) waktu bagi manusia dan (ibadah) haji." (al-Baqarah/2: 189)

Beberapa ayat sebelum ayat ini menjelaskan permasalahan puasa dalam bulan Ramadan dan aturan-aturannya. Lalu pada ayat ini diungkapkanlah waktu yang diperlukan manusia untuk patokan melaksanakan ibadah, seperti puasa, haji, dan lain sebagainya. Ayat ini juga menjelaskan tentang perhitungan waktu yang dijadikan pedoman dalam kehidupan mereka.

Gambar 41.
Purnama. (dari http://www.universetoday.com/84233/your-pictures-of-the-super-full-moon/)

Gambar 42.
Hilāl, bulan sabit pertama, digunakan sebagai penentu awal bulan Hijriyah.
(Dari http://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image_feature_1312.html)

Ada beberapa riwayat yang membicarakan tentang sebab turun ayat ini.

1. Menurut riwayat Ibnu Abī Ḥātim, para sahabat bertanya kepada Rasulullah Muhammad tentang bulan sabit, maka turunlah ayat ini. Dalam riwayat lain yang juga berasal dari Ibnu Abī Ḥātim dikisahkan bahwa pertanyaan itu berbunyi, "Untuk apakah bulan diciptakan dengan bentuk yang demikian kecil, makin besar, dan kemudian kembali mengecil," maka turunlah ayat ini.
2. Diriwayatkan oleh Ibnu Abī Ḥātim dan Ibnul Aṡīr bahwa Mu'āż bin Jabal dan Ṡa'labah bin Ganīmah bertanya, "Wahai Rasulullah, apa sebab bulan itu kelihatan mula-mula halus seperti benang, kemudian bertambah besar, sampai rata dan bundar, dan

selanjutnya terus berkurang dan mengecil kembali seperti semula; tidak dalam satu bentuk yang tetap?" maka turunlah ayat ini.

Membahas kedua versi sebab turun dari ayat ini, para pakar Al-Qur'an berbeda pendapat. Menurut mereka, riwayat pertama mengisyaratkan pertanyaan tentang hubungan atau hikmah dari keadaan bulan sabit. Allah menjawab bahwa hikmahnya adalah sebagai pedoman perhitungan waktu bagi manusia. Dengan demikian, jawaban yang diberikan sesuai dengan pertanyaan. Adapun riwayat kedua mempertanyakan tentang hakikat bulan sabit, yaitu mengapa mula-mula kecil dan kemudian membesar sampai penuh, tetapi selanjutnya kembali mengecil. Jawaban yang diberikan Allah dalam ayat tersebut tidak sesuai dengan pertanyaan ini. Meski yang ditanyakan adalah hakikat bulan, jawaban yang datang malah menyangkut hikmah dan kegunaannya. Hal ini mengisyaratkan bahwa bertanya tentang hikmah dan kegunaan dari perubahan bentuk bulan yang demikian adalah lebih baik ketimbang bertanya tentang hakikat perubahan bentuk itu sendiri.

Dengan analisis ini para pakar meyakini sebab turun yang pas dari ayat ini adalah riwayat pertama, yakni yang mempertanyakan hikmah dari keadaan bulan yang selalu berubah-ubah. Ini sesuai dengan risalah yang diemban Rasulullah, yaitu memberikan pencerahan yang dapat meningkatkan keyakinan dan ketakwaan umat, bukan untuk menjelaskan ilmu perbintangan, matematika, geografi, dan semisalnya. Untuk hal yang terakhir ini, para ulama sepakat menyatakan bila dihadapkan pada sesuatu berkaitan dengan masalah duniawi maka Rasulullah cenderung menyerahkannya kepada kebijakan umatnya. Mereka dinilai lebih tahu tentangnya karena bukan tidak mungkin mereka telah mempelajarinya dari para ahli atau telah mempraktikkannya sendiri. Contoh paling nyata dari hal ini dapat kita telusuri dari kisah pengaduan para sahabat tentang gagalnya panen kurma yang mereka alami akibat menuruti anjuran Rasulullah untuk membiarkan bunga kurma kawin dengan sendirinya tidak dikawinkan. Menjawab pengaduan itu beliau bersabda, "Kalian lebih tahu mengenai persoalan-persoalan duniawi kalian."

Ayat ini berisi ajaran Allah kepada Rasul-Nya untuk menjawab pertanyaan umatnya tentang hikmah dari keadaan bulan sabit yang selalu berubah-ubah. Perubahan itu bukan merupakan sesuatu yang tanpa makna. Semua ciptaan Allah pasti

mempunyai makna dan faedah. Di antara manfaat dari perubahan bentuk bulan itu adalah sebagai pedoman penghitungan waktu dan dasar dari penentuan pelaksanaan ibadah.

Dalam hal yang berkaitan dengan penghitungan waktu, pergerakan bulan baik ketika mengelilingi bumi maupun matahari dapat dijadikan pedoman untuk menentukan hari, bulan, dan tahun. Penghitungan waktu yang didasarkan pada pergerakan bulan ini dalam istilah internasional disebut Lunar Calendar, dan dalam istilah Islam disebut kalender Qamariyah. Adapun penghitungan waktu yang didasarkan pada gerakan bumi mengelilingi matahari disebut *Solar Calendar* atau sistem kalender Syamsiyah. Kedua benda langit ini secara bersama bisa dijadikan sebagai pedoman untuk menghitung waktu. Al-Qur'an mengisyaratkan hal yang demikian pada Surah Yūnus/10: 5 sebagai berikut.

هُوَ الَّذِيْ جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاۤءً وَّالْقَمَرَ نُوْرًا وَّقَدَّرَهٗ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوْا عَدَدَ السِّنِيْنَ وَالْحِسَابَۗ مَا خَلَقَ اللّٰهُ ذٰلِكَ اِلَّا بِالْحَقِّۗ يُفَصِّلُ الْاٰيٰتِ لِقَوْمٍ يَّعْلَمُوْنَ

Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui. (Yūnus/10: 5)

Ayat ini dengan tegas menjelaskan hakikat matahari dan bulan. Matahari disebut sebagai *ḍiyā'* atau bercahaya karena memiliki cahaya sendiri, sedangkan bulan disebut sebaga *nūr* karena tidak mempunyai cahaya dan hanya memantulkannya dari matahari. Pada bagian selanjutnya ayat ini mengisyaratkan bahwa posisi-posisi bulan dalam setiap saat telah ditetapkan, yang gunanya antara lain untuk menjadi patokan bilangan tahun dan pedoman penghitungan waktu.

Perhitungan waktu yang terkait dengan hari dalam sistem kalender Qamariyah didasarkan pada saat terbitnya bulan. Karena itu, hari dimulai sejak terbenamnya matahari, saat ketika bulan akan terbit. Penetapan hari semacam ini tentu berbeda dari penetapan hari menurut sistem kalender Syamsiyah atau *Solar Calendar*. Pada sistem kalender Syamsiyah perhitungan hari dimulai pada tengah malam, yang saat itu dihitung sebagai pukul 00.00. Karena itulah penetapan hari di awal tahun, misalnya, selalu dimulai dari tengah malam. Adapun penetapan hari yang merupakan awal bulan dalam *Lunar Calendar* atau kalender Qamariyah ditetapkan apakah hilal

sudah terlihat ataukah belum, baik berdasarkan rukyat (pengamatan) langsung maupun berdasarkan hisab (perhitungan astronomi). Bila sudah terlihat maka awal bulan baru sudah tiba, dan bila sebaliknya maka hari itu masih merupakan bagian dari bulan yang sedang berjalan.

Penghitungan bulan menurut kalender Qamariyah didasarkan pada waktu yang diperlukan bulan ini untuk mengelilingi bumi. Menurut perhitungan ahli astronomi, waktu tempuh itu adalah 29,5 hari. Dengan kenyataan ini maka jumlah hari dalam satu bulan pada sistem ini adalah antara 29 dan 30. Rasulullah juga mengisyaratkan yang demikian dalam beberapa hadisnya. Dengan kenyataan ini, jumlah hari dalam setiap bulan belum tentu sama. Jumlah hari dalam bulan Ramadan, misalnya, kadang-kadang 29 dan pada lain waktu 30. Penetapan ini, seperti yang telah diuraikan, tergantung pada sudah atau belumnya hilal terlihat. Bila pada akhir hari ke-29 dari Ramadan hilal sudah terlihat maka awal Syawal telah datang. Dengan demikian jumlah hari pada bulan Ramadan hanya 29. Namun, bila saat itu hilal belum terlihat maka hitungannya wajib digenapkan menjadi 30, suatu langkah yang dalam istilah pakar fikih disebut *istikmāl* (penggenapan). Dengan begitu jumlah hari dalam Ramadan adalah 30.

Sementara itu, dasar perhitungan tahun menurut sistem kalender Qamariyah atau Lunar Calendar adalah pergerakan bulan bersama bumi dalam mengelilingi matahari. Menurut pakar astronomi waktu yang diperlukan bulan untuk itu adalah 355 hari lebih. Jumlah ini berbeda dari sistem kalender Syamsiyah atau Solar Calendar yang banyaknya sekitar 365 hari lebih. Dengan kenyataan ini, perhitungan waktu dalam sistem kalender Qamariyah akan terus maju dan tidak beriringan secara lurus dengan sistem kalender Syamsiyah.

Dengan perhitungan waktu ini beragam ibadah dalam Islam ditetapkan kapan dimulainya, misalnya saja awal puasa wajib di bulan Ramadan. Penentuan awal puasa dimulai ketika hilal sudah terlihat. Demikian pula penetapan kapan ibadah haji dilaksanakan. Dasar penentuannya adalah sudah atau belumnya hilal awal bulan Zulhijjah terlihat. Bila bulan sabit sudah terlihat dan dijadikan sebagai penetapan tanggal 1 bulan tersebut, maka pada hari kesembilan sejak ditetapkannya merupakan awal dari pelaksanaan ibadah haji pada tahun tersebut. Pada hari itu *wuqūf* yang merupakan awal dan inti dari rangkaian ibadah haji mulai dilaksanakan, yaitu dengan berkumpul dan berdiam diri di Arafah.

Demikianlah uraian tentang hikmah dari penciptaan hilal dengan segala perubahan bentuknya. Kandungan ayat yang dibahas merupakan jawaban dari pertanyaan yang terkait dengan hikmah dari keadaan yang selalu disaksikan. Penjelasan yang terungkap dalam ayat ternyata sejalan dengan teori atau rumusan dari ilmu pengetahuan modern. Kandungan Al-Qur'an ini semakin menguatkan pernyataan bahwa wahyu ini benar-benar berasal dari Allah Yang Maha Mengetahui. Dari sini manusia akan diuji keimanannya, apakah dengan bukti-bukti yang sedemikian kuat ia mau beriman ataukah tetap saja dalam keingkarannya terhadap Tuhan Yang Mahakuasa.

Keteraturan periode peredaran bulan yang mendefinisikan perhitungan bulan terkait dengan periode peredaran bumi mengitari matahari yang mendefinisikan penentuan tahun. Al-Qur'an memberikan informasi mengenai hal ini dalam ayat berikut.

إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُوْرِ عِنْدَ اللّٰهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِيْ كِتٰبِ اللّٰهِ يَوْمَ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ مِنْهَآ اَرْبَعَةٌ حُرُمٌ ۗ ذٰلِكَ الدِّيْنُ الْقَيِّمُ ەۙ فَلَا تَظْلِمُوْا فِيْهِنَّ اَنْفُسَكُمْ

Sesungguhnya jumlah bulan menurut Allah ialah dua belas bulan, (sebagaimana) dalam ketetapan Allah pada waktu Dia menciptakan langit dan bumi, di antaranya ada empat bulan haram. Itulah (ketetapan) agama yang lurus, maka janganlah kamu menzalimi dirimu dalam (bulan yang empat) itu. (at-Taubah/9: 36)

Ayat ini menerangkan bahwa Allah telah menetapkan jumlah bulan dalam satu tahun. Semenjak langit dan bumi diciptakan ketetapan jumlah bulan ini telah diinformasikan, yaitu dua belas. Dalam sistem kalender yang dikenal saat ini, baik yang berdasar pada peredaran matahari maupun bulan, jumlah bulan dalam satu tahun memang dua belas. Namun demikian, yang dimaksud pada ayat ini adalah tahun yang berdasar peredaran bulan, yaitu yang lazim disebut dengan tahun Qamariah. Penentuan seperti ini didasarkankan pada keterangan lanjutan dari penggalan ayat sesudahnya, yaitu adanya empat bulan suci. Keempat bulan istimewa ini adalah bulan Zulqa‘dah, Zulhijjah, Muharram, dan Rajab. Selain itu, kesimpulan demikian juga berimbas pada ketetapan pelaksanaan ibadah haji, puasa wajib, ketentuan mengenai idah (masa tunggu sebelum menikah lagi) bagi wanita yang diceraikan, dan masa menyusui bagi seorang ibu.

Dengan penegasan ini nyatalah bahwa penciptaan matahari, bulan, dan semua benda langit memiliki manfaat bagi manusia. Namun demi-

kian, ada di antara manusia yang belum menyadari kegunaan benda-benda tersebut. Akibatnya, mereka tidak dapat secara total mengambil manfaat dari yang terpampang di sekitar mereka. Sudah semestinya manusia memaksimalkan daya pikir dan akalnya untuk menelaah apa saja yang ada di sekitarnya. Dengan begitu keberadaan benda-benda itu akan dapat memberi keuntungan yang sebesar-besarnya bagi manusia. []

BAB V
MANFAAT PLANET, METEOR, DAN BINTANG

Planet adalah benda yang mengitari matahari dan dominan di orbitnya. Planet tidak memiliki cahaya sendiri. Keadaan ini berbeda dari bintang yang merupakan benda langit yang mempunyai cahaya. Kondisi ini membuat bintang dapat memancarkan cahaya yang berasal dari dirinya, tidak demikian dengan planet. Cahaya yang tampak dipancarkan oleh planet sesungguhnya hanya merupakan pantulan dari cahaya yang diterimanya dari matahari. Saat ini diketahui ada delapan planet yang mengitari matahari: Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Di langit planet dan bintang tampak sebagai titik cahaya yang tetap. Namun demikian, kadang-kadang ada bintang yang tampak bergerak cepat, seperti bintang jatuh. Itulah meteor.

A. PLANET, METEOR, DAN BINTANG SEBAGAI PENGHIAS LANGIT

Tidak ada satu makhluk pun yang diciptakan tanpa tujuan dan manfaat. Semua memiliki manfaat, termasuk planet-planet di angkasa. Isyarat yang demikian banyak disebutkan dalam Al-Qur'an, misalnya dalam firman Allah,

إِنَّا زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِزِينَةٍ الْكَوَاكِبِ

Sesungguhnya Kami telah menghias langit dunia (yang terdekat), dengan hiasan bintang-bintang. (aṣ-Ṣaffāt/37: 6)

Kata *al-kawākib* adalah bentuk jamak (plural) dari *kaukab*, yang berarti bintang atau planet. Dengan demikian, *al-kawākib* artinya bintang-bintang atau planet-planet. Kata ini disebutkan dalam Al-Qur'an sebanyak 5 kali, baik dalam bentuk tunggal maupun jamak, yaitu dalam Surah an-Nūr/24: 35, al-An'ām/6: 76, Yūsuf/12: 4, al-Infiṭār/82: 2, dan aṣ-Ṣaffāt/37: 6.

Bintang dan planet, dua-duanya merupakan benda-benda langit, tetapi berbeda hakikatnya. Bila bintang merupakan benda langit yang mempunyai cahaya sendiri maka planet tidak. Akan tetapi keduanya sama-sama dapat disaksikan, terutama pada malam hari. Pada siang hari bintang dan planet tidak dapat dilihat karena cahayanya kalah kuat dibanding cahaya matahari. Pada malam yang gelap langit akan menjadi indah karena adanya benda-benda kecil yang berkelap-kelip dan tersebar di seluruh angkasa. Benda-benda itu adalah bintang-bintang yang memancarkan cahayanya, dan planet-planet yang memantulkan cahaya matahari yang diterimanya. Dengan demikian, tidak semua benda langit memancarkan cahaya dari dirinya. Sebagian dari benda itu hanya memantulkan cahaya yang dipancarkan oleh benda langit lainnya. Benda-benda langit yang tidak punya cahaya sendiri disebut planet.

Ayat ini menjelaskan salah satu bukti kekuasaan Allah, yaitu bintang dan planet yang merupakan hiasan langit. Keduanya merupakan benda-benda yang terlihat berkelap-kelip di angkasa luas. Kenyataan ini mengisyaratkan bahwa mereka diciptakan dengan kondisi yang beragam. Di antaranya ada yang besar dan mempunyai cahaya kuat sehingga dapat menerangi seluruh penjuru angkasa, dan lainnya ada yang kecil sehingga cahayanya hanya memancar pada kawasan yang tidak begitu luas. Ada pula di antara benda langit itu yang tidak memiliki cahaya, tetapi ia juga dapat memancarkan cahaya yang sejatinya merupakan pantulan dari cahaya benda lain yang diterimanya.

Planet-planet itu pada hakikatnya merupakan benda yang sangat besar dalam ukuran nyata. Hanya letaknya yang sangat jauh dari bumi yang membuatnya terlihat kecil, tidak lebih besar daripada sebuah kelereng. Dibandingkan ukuran bulan, bumi, atau matahari, planet-planet tersebut memang akan kelihatan jauh lebih kecil. Namun demikian, meski terlihat kecil, mereka juga mempunyai manfaat yang tidak sedikit. Di antaranya adalah sebagai hiasan langit, seperti yang disebutkan dalam ayat yang telah disebutkan sebelumnya. Ayat lain yang senada dan mengisyaratkan manfaat

tersebut antara lain adalah firman Allah,

وَلَقَدْ زَيَّنَّا السَّمَاۤءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيْحَ وَجَعَلْنٰهَا رُجُوْمًا لِّلشَّيٰطِيْنِ وَاَعْتَدْنَا لَهُمْ عَذَابَ السَّعِيْرِ

Dan sungguh, telah Kami hiasi langit yang dekat, dengan bintang-bintang dan Kami jadikannya (bintang-bintang itu) sebagai alat-alat pelempar setan, dan Kami sediakan bagi mereka azab neraka yang menyala-nyala. (al-Mulk/67: 5)

Pada ayat ini Allah menyebut hiasan langit dunia itu sebagai *maṣābīḥ*, pelita-pelita. Langit yang gelap pada malam hari karena beralihnya cahaya matahari ke bagian lain dari bumi, akan tampak indah dengan adanya lampu-lampu kecil yang berkelap-kelip. Sebagian dari cahaya itu berasal dari benda langit itu sendiri; mereka itulah yang disebut bintang. Adapun sebagian lagi berasal dari planet yang hanya memantulkan cahaya yang diterimanya dari benda langit lain. Dengan kenyataan ini dapat dipahami bahwa bintang-bintang dan planet-planet itu memancarkan cahaya bagaikan lampu-lampu kecil yang menghiasi langit di waktu malam.

Demikianlah penjelasan Al-Qur'an tentang peran dan fungsi planet yang tersebar di ruang angkasa. Informasi Kitab Suci ini sesuai dengan fenomena alam yang dapat disaksikan dalam kehidupan sehari-hari. Isyarat-isyarat yang dikemukakannya semakin menambah keyakinan kita bahwa wahyu itu benar berasal dari Allah Yang Mahatahu dan Mahakuasa. Dengan kekuasaan-Nya Dia menciptakan benda-benda langit dengan peran dan fungsinya yang begitu banyak. Semua makhluk, termasuk manusia, sangat menikmati ciptaan-Nya ini.

B. PLANET, METEOR, DAN BINTANG SEBAGAI PEMBANDING PLANET BUMI

Berkaitan dengan pemahaman dalam sains bahwa planet-planet merupakan pengiring matahari, Al-Qur'an mengisyaratkan hal yang serupa. Informasi seperti ini disebutkan dalam firman-Nya,

اِذْ قَالَ يُوْسُفُ لِاَبِيْهِ يٰٓاَبَتِ اِنِّيْ رَاَيْتُ اَحَدَ عَشَرَ كَوْكَبًا وَّالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ رَاَيْتُهُمْ لِيْ سٰجِدِيْنَ

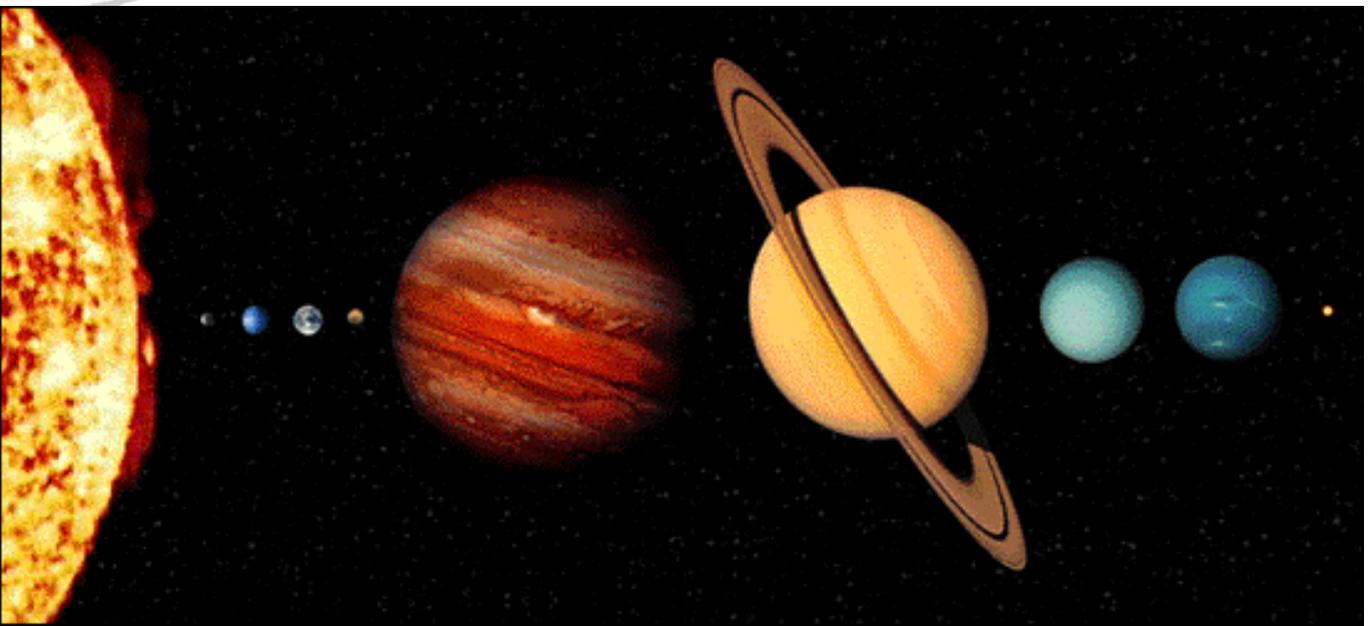
(Ingatlah), ketika Yusuf berkata kepada ayahnya, "Wahai ayahku! Sungguh, aku (bermimpi) melihat sebelas bintang, matahari dan bulan; kulihat semuanya sujud kepadaku." (Yūsuf/12: 4)

Ayat ini menjelaskan tentang mimpi Yusuf pada masa kecilnya. Pada suatu malam ia memimpikan peristiwa yang menakjubkan. Dalam mimpinya itu ia melihat sebelas planet atau bintang, matahari, dan

bulan bersujud kepadanya. Ketika ia memberitahu ayahnya, Ya'qub, beliau segera tahu bahwa mimpi ini bukanlah mimpi biasa. Beliau yakin anaknya akan menghadapi urusan penting, dan kelak pada masa dewasanya akan menjadi pemimpin yang ditaati masyarakat. Mereka akan tunduk, patuh, dan hormat padanya, tidak terkecuali ayah, ibu, dan saudara-saudaranya sendiri. Nabi Ya'qub berpendapat demikian karena ia tahu bahwa sujudnya benda-benda langit dalam mimpi itu bukan dalam rangka menyembah Yusuf, tetapi merupakan simbol dari ketundukan, kepatuhan, dan penghormatan. Demikianlah penjelasan dari ayat ini.

Pada sisi lain, sesuai dengan ilmu astronomi, para pakar berpendapat bahwa ungkapan yang terdapat dalam ayat ini mengisyaratkan bahwa planet-planet dan bulan selalu akan berada di dekat matahari. Mereka akan menempati posisi di sekeliling benda langit yang terbesar ini. Benda-benda itu selalu mengiringinya dengan cara berputar pada orbit yang ada di sekitarnya. Fenomena ini mengisyaratkan posisi matahari bagi semua benda langit. Dari paparan pada bagian sebelumnya disimpulkan bahwa matahari merupakan inti dari nebula pembentuk tata surya. Dengan kenyataan demikian, diketahui bahwa ia merupakan pusat dari semua planet dan anggota tata surya lainnya.

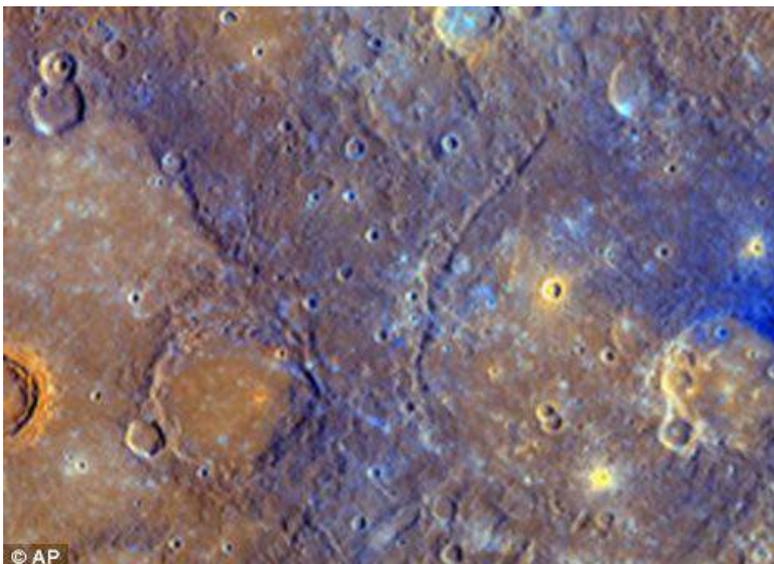
Masing-masing planet di ruang angkasa mempunyai jalur yang tetap, peredarannya mengelilingi matahari tidak pernah berubah. Jalur-jalur atau yang dikenal dengan orbit ini terbentang di seluruh langit yang sangat luas. Bukan hanya planet yang mengorbit matahari, banyak planet lain yang mengorbit bintang induknya.

Gambar 43.
Tata surya terdiri empat planet kecil keluarga bumi dan empat planet raksasa keluarga Jupiter. (Dari http://coolcosmos.ipac.caltech.edu/)

Bintang pun demikian, mempunyai orbit masing-masing mengitari pusat galaksi. Kalau dapat diteropong secara nyata, akan tampak bahwa ruang angkasa itu dipenuhi jalur-jalur bagi miliaran benda langit yang tersebar di seluruh penjuru. Sehubungan dengan hal ini Allah berfirman,

وَالسَّمَاۤءِ ذَاتِ الْحُبُكِ

Demi langit yang mempunyai jalan-jalan (orbit dari bintang-bintang dan planet-planet). (aż-Żāriyāt/51: 7)

Dengan orbit-orbit yang telah ditetapkan ini masing-masing planet tersebut bergerak atau berputar mengelilingi matahari atau bintang induknya. Mereka selalu berada di sekeliling matahari sesuai posisi masing-masing.

Benda langit yang besar biasanya mempunyai satelit-satelit yang berada di sekelilingnya. Bumi, misalnya, sebagai planet yang cukup besar juga mempunyai satelit yang selalu bergerak di sekelilingnya. Satelit ini disebut bulan. Dengan statusnya sebagai satelit, bulan senantiasa mengiringi bumi di mana pun posisinya. Bulan selalu berputar mengelilingi bumi. Ketika bumi berputar mengelilingi matahari, bulan juga bergerak mengiringinya. Dengan aktivitas seperti ini bulan mempunyai tiga gerakan sekaligus, yaitu gerak berputar pada porosnya, gerak mengelilingi bumi, dan gerak mengikuti bumi mengelilingi matahari. Demikian pula halnya dengan planet-planet lain, seperti Uranus, Neptunus, Saturnus, dan lainnya. Bahkan, ada di antara

Gambar 44. Planer Merkurius sangat panas dan tak ada perlindungan atmosfer sehingga sering mengalami tumbukan meteorit yang membuatnya penuh kawah. (Dari http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-1081833/Smallest-planet-Mercury-volcanic-activity-say-NASA-space-scientists.html)

Gambar 45.
Venus sangat panas, dengan kandungan atmosfer kaya CO2, menjadi contoh pemanasan akibat efek rumah kaca yang ekstrem. (Dari http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/image/venus_magellan.jpg

planet-planet itu yang memiliki satelit pengiring lebih dari satu. Saturnus mempunyai pengiring sebanyak 17 satelit; Jupiter 16 satelit; Uranus 15 satelit; Neptunus dan Mars masing-masing 2 satelit; dan Pluto serta Bumi masing-masing 1 satelit.

Rotasi planet merupakan keniscayaan yang pasti terjadi. Dengan perputaran pada porosnya permukaan planet tadi akan secara bergantian terkena cahaya matahari. Pada suatu saat separuh wilayahnya menghadap matahari dan menerima cahayanya. Ketika itu bagian tersebut menjadi terang, suatu kondisi yang dalam istilah geografi disebut siang. Pada waktu yang sama bagian lain akan

membelakangi matahari sehingga menjadi gelap karena tidak mendapat cahaya, suatu kondisi yang dinamakan malam. Fenomena yang selalu terjadi setiap hari itu merupakan akibat dari terjadinya rotasi atau gerak perputaran bumi pada porosnya.

Rotasi planet, termasuk bumi, merupakan salah satu hukum alam yang diciptakan Allah. Sesuai dengan kebijaksanaan-Nya, semua yang diciptakan pasti memiliki tujuan, manfaat, dan hikmah bagi semua makhluk, terutama bagi manusia. Akibat rotasi terjadilah malam dan siang di semua planet, satu hal yang tentu memiliki tujuan dan manfaat. Berkaitan dengan hal ini Allah menyatakan dalam Al-Qur'an sebagai berikut.

وَمِنْ رَّحْمَتِهٖ جَعَلَ لَكُمُ الَّيْلَ وَالنَّهَارَ لِتَسْكُنُوْا فِيْهِ وَلِتَبْتَغُوْا مِنْ فَضْلِهٖ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُوْنَ

Dan adalah karena rahmat-Nya, Dia jadikan untukmu malam dan siang, agar kamu beristirahat pada malam hari dan agar kamu mencari sebagian karunia-Nya (pada siang hari) dan agar kamu bersyukur kepada-Nya. (al-Qaṣaṣ/28: 73)

Kata *raḥmatihī* merupakan gabungan dari dua kata: *raḥmat* dan *hī*. Kata yang pertama berasal dari kata kerja *raḥima – yarḥamu – raḥmatan* yang maknanya mengasihi atau menyayangi. *Raḥmat* dengan demikian dapat diartikan sebagai kasih sayang. Adapun kata yang kedua merupakan kata ganti yang berarti "nya". Dalam kata ini kata ganti tersebut merujuk kepada Allah. Dengan demikian, istilah *raḥmatihī* diartikan kasih sayang Allah. Kasih sayang Allah dianugerahkan kepada semua makhluk dalam setiap perbuatan dan penciptaan-Nya. Terjadinya siang dan malam merupakan salah satu ciptaan-Nya, yang pasti ada manfaat dan tujuannya. Bumi dijadikan dalam keadaan malam agar makhluk yang ada di atasnya dapat beristirahat setelah bekerja mencari rezeki. Sebaliknya, siang diciptakan agar semua makhluk dapat melakukan kegiatan dan berusaha mencari rezeki untuk memenuhi hajat hidupnya.

Ayat di atas menjelaskan salah satu rahmat Allah kepada semua makhluk. Apa saja yang ada di alam semesta merupakan ciptaan dan kreasi-Nya, karenanya Dia mengasihi dan menyayangi mereka. Sebagai ciptaan-Nya semua makhluk mendapat kasih sayang-Nya tanpa terkecuali, yang tentunya sesuai dengan keadaan dan posisi masing-masing. Sangat banyak bentuk dan ungkapan kasih sayang tersebut. Salah satunya adalah dengan diciptakannya siang dan malam yang selalu datang bergantian. Pergantian ini disebabkan rotasi atau perputaran planet pada sumbunya. Dengan gerakan ini cahaya mata-

hari menerangi wilayah planet-planet secara bergantian.

Suatu kawasan planet disebut berada dalam keadaan siang ketika sedang menghadap matahari. Pada saat itu daerah tersebut mendapatkan cahayanya sehingga menjadi terang dan segala sesuatu terlihat dengan jelas. Inilah yang terjadi di semua planet, termasuk bumi. Saat ini merupakan waktu terbaik bagi semua makhluk yang ada di atasnya untuk melakukan kegiatan dan bekerja mencari rezeki untuk memenuhi keperluan hidup. Dengan cara demikian mereka tumbuh dan berkembang.

Ketika cahaya matahari mulai terhalangi di wilayah tersebut akibat perputaran bumi, terjadilah malam. Siang yang terang ditutup dengan datangnya malam yang gelap. Dalam keadaan demikian segala sesuatu tidak lagi dapat dilihat dengan jelas. Suasana seperti ini bukan merupakan waktu yang tepat untuk bekerja. Allah menjadikannya sebagai saat untuk istirahat. Semua makhluk dapat memanfaatkannya untuk tidur setelah mereka seharian bekerja keras. Dengan demikian mereka akan menjadi segar kembali pada keesokan harinya dan dapat melanjutkan pekerjaannya mencari rezeki.

Ayat ini ditutup dengan ungkapan "semoga kamu semua selalu bersyukur." Redaksi ini mengisyaratkan bahwa penciptaan malam dan siang adalah untuk kepentingan makhluk, termasuk manusia. Dengan fenomena ini banyak manfaat yang mereka peroleh. Pada siang hari mereka dapat bekerja dan mendapatkan rezeki, dan malamnya mereka dapat beristirahat. Bekerja dan beristirahat merupakan dua hal yang selalu berkaitan. Manusia tidak dapat bekerja terus tanpa istirahat. Jasmani mereka memerlukan istirahat, karena kekuatannya akan menurun setelah dipergunakan untuk bekerja. Sebaliknya, ia juga tidak akan tahan bila terus-menerus beristirahat. Istirahat yang terlalu lama menyebabkan kebosanan, bahkan dapat menimbulkan penyakit. Karena itu, sepantasnya manusia bersyukur kepada Allah yang telah menciptakan siang dan malam dalam masa tertentu.

Allah tidak menjadikan malam berlangsung terus-menerus karena akan menimbulkan sesuatu yang tidak diinginkan. Sehubungan dengan fenomena ini Dia berfirman,

قُلْ اَرَءَيْتُمْ اِنْ جَعَلَ اللّٰهُ عَلَيْكُمُ الَّيْلَ سَرْمَدًا اِلٰى يَوْمِ الْقِيٰمَةِ مَنْ اِلٰهٌ غَيْرُ اللّٰهِ يَأْتِيْكُمْ بِضِيَاۤءٍۗ اَفَلَا تَسْمَعُوْنَ

Katakanlah (Muhammad), "Bagaimana pendapatmu, jika Allah menjadikan untukmu malam itu terus-menerus sampai hari Kiamat. Siapakah tuhan

selain Allah yang akan mendatangkan sinar terang kepadamu? Apakah kamu tidak mendengar?" (al-Qaṣaṣ/28: 71)

Ayat ini berisi pertanyaan tentang apa yang terjadi bila malam berlangsung secara terus-menerus sampai akhir kehidupan dunia; bila suatu wilayah selalu berada dalam kondisi gelap tanpa cahaya. Pada saat itu segala sesuatu menjadi tidak tampak karena tidak ada cahaya yang meneranginya. Allah mempertanyakan siapa yang dapat mendatangkan cahaya yang dapat menerangi alam; apakah manusia tidak memikirkan hal seperti ini?

Akibat nihilnya cahaya matahari yang membawa panas, malam akan menjadi dingin dan terus mendingin. Suhu udara makin lama makin turun dan terus turun. Bila keadaan ini berlangsung terus maka kawasan itu akan membeku. Makin dinginnya keadaan membuat semua makhluk terjebak dalam kesulitan. Tanaman akan sulit tumbuh karena tidak ada cahaya matahari yang membantu proses fotosintesis yang diperlukannya untuk memproduksi makanan sebagai energi pertumbuhan. Bila tanaman tidak ada maka hewan juga akan mengalami kesulitan menemukan bahan makanan. Akibatnya, sedikit demi sedikit mereka akan punah. Demikian juga manusia; makhluk ini, sebagaimana makhluk lain, akan kesulitan menjalani kehidupannya. Mereka akan kesulitan bernafas akibat menipisnya kadar oksigen, kesulitan menemukan bahan makanan, kesulitan mempertahankan suhu tubuh, dan seterusnya. Itulah yang akan tejadi jika suatu kawasan terus-menerus dalam suasana malam. Kegelapan akan terus menyelimutinya karena tidak adanya cahaya yang menerangi. Suhu udara akan terus mendingin karena ketidakhadiran panas cahaya matahari. Yang terjadi selanjutnya adalah kegelapan yang pekat dan bekunya apa saja yang ada di wilayah itu. Kondisi ini tentu memicu kemusnahan makhluk. Kehidupan semua ciptaan Allah akan berakhir.

Akhir yang serupa juga akan terjadi jika suatu tempat terus berada dalam keadaan siang. Karena menghadap pada matahari maka tempat tersebut akan terus menerima cahayanya yang membawa panas. Bila ini terus terjadi, makin lama suhu di sana akan makin meningkat. Peningkatan suhu udara yang terus-menerus membuat tempat itu menjadi kering. Mereka tidak akan dapat beristirahat, apalagi bertahan hidup dalam kondisi yang seperti ini. Semua makhluk akan terbakar karenanya. Allah menegaskan suasana seperti ini dalam firman-Nya,

قُلْ اَرَءَيْتُمْ اِنْ جَعَلَ اللّٰهُ عَلَيْكُمُ النَّهَارَ سَرْمَدًا اِلٰى يَوْمِ الْقِيٰمَةِ مَنْ اِلٰهٌ غَيْرُ اللّٰهِ يَأْتِيْكُمْ بِلَيْلٍ تَسْكُنُوْنَ فِيْهِۗ اَفَلَا تُبْصِرُوْنَ

Katakanlah (Muhammad), "Bagaimana pendapatmu, jika Allah menjadikan untukmu siang itu terus-menerus sampai hari Kiamat. Siapakah tuhan selain Allah yang akan mendatangkan malam kepadamu sebagai waktu istirahatmu? Apakah kamu tidak memperhatikan?" (al-Qaṣaṣ/28: 72)

Demikianlah kasih sayang Allah kepada semua makhluk-Nya. Dijadikannya malam dan siang sejatinya ditujukan untuk kebaikan dan kelangsungan hidup mereka. Kenyataan ini semakin memperkuat pesan tentang besarnya rahmat dan anugerah-Nya kepada semua ciptaan-Nya. Tidak ada satu pun yang luput dari kasih sayang ini. Semua keadaan tersebut terjadi karena Dia menetapkan hukum alam atau *sunnatullāh* yang berupa rotasi atau berputarnya semua benda langit pada porosnya.

Tidak hanya bumi yang berputar pada sumbunya. Planet-planet dan bintang-bintang yang tersebar di angkasa juga bergerak demikian. Allah menegaskan hal tersebut dalam firman-Nya,

فَلَآ اُقْسِمُ بِالْخُنَّسِۙ ﴿١٥﴾ الْجَوَارِ الْكُنَّسِۙ ﴿١٦﴾

Aku bersumpah demi bintang-bintang, yang beredar dan terbenam. (at-Takwīr/81: 15–16)

Dari ayat ini diketahui bahwa bintang-bintang dan planet-planet di angkasa semuanya bergerak atau berputar pada porosnya (berotasi). Gerakan ini menyebabkan mereka terbit dan terbenam. Benda-benda langit itu disebut terbit bila terlihat muncul di atas ufuk timur, kemudian bergerak ke barat. Pada saat cahaya matahari menghilang, bintang-bintang yang cahayanya kalah kuat mulai tampak. Demikian pula planet-planet yang tidak mempunyai cahaya mulai memantulkan cahaya matahari yang diterimanya. Sebaliknya, pada saat matahari terbit dan memancarkan cahaya yang kuat, semua benda langit itu akan lenyap, tidak tampak. Mereka tidak terlihat karena hadirnya cahaya matahari yang jauh lebih kuat.

Selain rotasi, planet-planet itu juga bergerak mengelilingi matahari. Matahari merupakan pusat tata surya. Dengan posisinya yang demikian matahari menjadi induk dari semua benda langit di dalam tata surya. Semua planet dan anggota tata surya lainnya akan beredar pada orbit yang ada di sekelilingnya. Mereka bergerak dan berputar pada garis edar yang telah ditetapkan. Pergerakan planet memutari matahari disebut revolusi.

Dalam perputarannya mengelilingi matahari setiap planet mempunyai

waktu edar yang berbeda-beda. Rentang waktu yang diperlukan planet untuk pergerakan pada orbitnya dari satu titik dan kembali ke posisi semula tergantung dari jaraknya ke matahari. Suatu planet yang terletak dekat dengan matahari akan memerlukan waktu lebih pendek daripada planet yang posisinya lebih jauh; demikian sebaliknya.

Bumi, seperti planet-planet lain, selalu bergerak mengelilingi matahari. Dengan posisinya ini bumi memerlukan waktu sekitar 365 hari lebih untuk berrevolusi. Rentangan sepanjang ini kemudian ditetapkan sebagai hitungan waktu, yang disebut tahun. Dengan ketentuan ini satu tahun adalah satuan waktu yang mencakup 365 hari lebih. Kelebihan ini akan menjadi satu hari setelah empat tahun. Oleh karena itu, dalam setiap 4 tahun hitungan hari akan bertambah menjadi 366, suatu tahun yang disebut tahun Kabisat.

Rotasi memicu terjadinya siang dan malam, sedangkan revolusi menyebabkan pergantian musim. Dengan posisi bumi yang agak condong terhadap matahari, wilayah yang terkena cahaya tidak selalu sama; ada kalanya berada agak ke selatan dari posisi matahari, dan pada saat lain berada agak di utaranya. Fenomena demikian menyebabkan wilayah yang mendapat cahaya matahari akan berubah-ubah. Keadaan ini mengakibatkan terjadinya perubahan musim di berbagai belahan bumi. Daerah yang berada di sekitar garis Khatulistiwa relatif mengalami pergantian musim yang tidak terlalu berbeda, sedangkan daerah yang berada di belahan utara atau selatan akan mengalami perubahan musim yang sangat berbeda.

Dalam satu tahun kedua wilayah tersebut mengalami empat kali perubahan musim, yaitu musim semi, panas, gugur, dan dingin. Di belahan utara bumi musim semi terjadi pada bulan Maret, April, dan Mei; musim panas pada bulan Juni, Juli, dan Agustus; musim gugur pada bulan September, Oktober, dan November; dan musim dingin pada bulan Desember, Januari, dan Februari. Kondisi sebaliknya terjadi di bumi belahan selatan. Ketika bumi belahan utara sedang mengalami musim semi, bumi belahan selatan sedang mengalami musim gugur. Begitupun, musim panas di bumi belahan utara terjadi bersamaan dengan musim dingin di bumi belahan selatan. Demikian seterusnya.

Inilah yang terjadi pada planet-planet di angkasa raya. Masing-masing selalu berputar pada porosnya, yang disebut rotasi, dan bergerak mengelilingi matahari pada orbitnya, yang disebut revolusi. Perputaran dan gerakan ini mempunyai tujuan dan manfaat

bagi makhluk-makhluk lainnya, termasuk manusia. Rotasi dan revolusi bumi, misalnya, dapat manusia manfaatkan untuk berbagai hal yang diperlukan dalam kehidupannya.

Bumi sebagai salah satu planet di alam semesta memiliki lapisan atmosfer yang melindunginya dari segala sesuatu yang jatuh atau masuk ke dalam lingkupnya. Dengan keadaan demikian bumi berbeda dari planet-planet lain. Para pakar menyatakan bahwa kebaradaan pelindung ini telah menjadikan bumi sebagai planet yang memiliki segala sarana penunjang kehidupan. Dengan begitu dapat dikatakan bahwa bumi merupakan planet yang berkehidupan atau yang layak menjadi tempat tinggal makhluk hidup.

Berbicara tentang bumi tidak akan lengkap tanpa membahas segala sesuatu yang ada di lingkupnya: daratan, lautan, dan udara. Dapat pula dikatakan bahwa yang termasuk dalam lingkup bumi adalah semua yang ada di bawah lapisan atmosfer. Dengan demikian, sejatinya lingkup bumi yang penuh dengan sarana kehidupan tidak hanya daratan saja. Al-Qur'an mengisyaratkan bahwa bumi dengan cakupan ini merupakan merupakan tempat yang layak sebagai tempat tinggal makhluk hidup. Banyak ayat yang menyatakan bahwa di planet ini hidup bermacam makhluk dengan kehidupan masing-masing. Dalam Al-Qur'an Allah berfirman,

اِنَّ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَاخْتِلَافِ الَّيْلِ
وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِيْ تَجْرِيْ فِى الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ
النَّاسَ وَمَآ اَنْزَلَ اللّٰهُ مِنَ السَّمَاۤءِ مِنْ مَّاۤءٍ فَاَحْيَا بِهِ
الْاَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيْهَا مِنْ كُلِّ دَاۤبَّةٍ ۖ
وَّتَصْرِيْفِ الرِّيٰحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ
السَّمَاۤءِ وَالْاَرْضِ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّعْقِلُوْنَ

Sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi, pergantian malam dan siang, kapal yang berlayar di laut dengan (muatan) yang bermanfaat bagi manusia, apa yang diturunkan Allah dari langit berupa air, lalu dengan itu dihidupkan-Nya bumi setelah mati (kering), dan Dia tebarkan di dalamnya bermacam-macam binatang, dan perkisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi, (semua itu) sungguh, merupakan tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang mengerti. (al-Baqarah/2: 164)

Kata *al-arḍ* biasa diterjemahkan menjadi bumi. Dalam Al-Qur'an kata ini selalu disebutkan dalam bentuk tunggal. Hal ini, menurut para mufasir, mengisyaratkan bahwa bumi itu hanya satu dan tidak ada yang lainnya. Kenyataan ini berbeda dari penyebutan langit (yang maksudnya benda-benda angkasa) yang banyak disebut, baik dalam bentuk tunggal maupun jamak. Yang demikian ini menandakan bahwa langit atau benda langit sangatlah banyak.

Pada ayat ini Allah menjelaskan segala sesuatu yang berkenaan dengan bukti-bukti keberadaan, keesaan, dan kekuasan-Nya. Bukti-bukti itu berupa langit dan bumi, malam dan siang yang datang dan pergi silih berganti, kapal atau perahu yang berlayar di laut membawa barang-barang yang berguna bagi manusia, dan hujan yang turun dari langit yang dapat menghidupkan bumi yang sebelumnya mati karena kekeringan. Akibat turunnya hujan, tanah yang tadinya tandus menjadi subur kembali sehingga dapat menumbuhkan tanaman. Adanya hewan-hewan yang tersebar di seluruh bumi, baik di daratan maupun lautan, merupakan bukti lain dari keberadaan dan kekuasaan Tuhan. Demikian juga terjadinya embusan angin dan awan di angkasa. Semua itu adalah hal-hal yang hanya Dia yang sanggup melakukannya. Tidak ada sesuatu lain yang dapat menciptakan atau menyebabkan keberadaan setiap fenomena tersebut.

Ayat tersebut juga mengisyaratkan bahwa bumi merupakan planet yang mempunyai faktor penunjang kehidupan. Bumi memiliki lapisan atmosfer yang melindunginya. Semua benda angkasa yang mengarah ke bumi akan dihancurkan oleh atmosfer sebelum mampu menyentuh bumi. Saat mencapai bumi benda-benda itu tinggal berupa serpihan-serpihan yang relatif kecil dibanding aslinya. Permukaan bumi terhindar dari benturan-benturan dahsyat dari meteor-meteor yang dapat menyebabkan terjadinya kawah-kawah besar. Tidak seperti bumi, bulan tidak memiliki lapisan atmosfer yang melindunginya. Sebagian besar permukaan bulan hancur. Tampak di permukannya begitu banyak kawah besar bekas benturan meteor yang menabraknya. Karena atmosfer inilah bumi menjadi nyaman dan aman untuk ditinggali oleh banyak makhluk.

Atmosfer yang melingkupi bumi juga menjadi pelindung yang menahan cahaya matahari. Kekuatan cahaya matahari telah banyak berkurang ketika mencapai bumi. Hal ini menyebabkan planet bumi terhindar dari kekeringan. Air di laut, danau, sungai, dan air tanah tidak kering akibat terserap oleh kuatnya panas cahaya matahari. Kalaupun air-air ini menguap, dengan adanya suhu yang lebih dingin di bawah lapisan atmosfer, air tadi akan membeku dan kemudian turun menjadi hujan. Hujan tersebut akan membasahi bumi, membuat tanah kembali subur sehingga menjadi media yang baik bagi tumbuhnya tanaman. Selain itu, air tersebut juga menyebabkan munculnya makhluk hidup. Inilah siklus yang selalu terjadi di bumi.

Tumbuhnya tanaman dengan perantaraan air menyediakan bahan

makanan di bumi yang berlimpah. Inilah unsur yang mesti tersedia dan diperlukan oleh makhluk hidup. Tanpa bahan makanan tidak mungkin suatu makhluk akan dapat bertahan hidup. Tanaman yang hijau, selain menyediakan makanan, juga menjadi produsen oksigen yang makhluk hidup butuhkan untuk bernapas. Gas asam ini merupakan unsur yang dikeluarkan oleh tumbuhan saat terjadi fotosintesis. Ketika proses ini terjadi tumbuhan dengan unsur klorofil yang terdapat pada hijau daun dengan bantuan cahaya ultraviolet matahari mengolah unsur-unsur kimia yang didapat dari tanah menjadi nutrien yang kemudian disimpan sebagai bahan makanan, dan oksigen yang dilepaskankan ke udara. Gas yang dibuang ini ternyata sangat bermanfaat bagi makhluk lain untuk bernapas.

Allah juga menegaskan hal senada dalam ayat lain. Dalam Al-Qur'an Allah berfirman,

خَلَقَ السَّمٰوٰتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَاَلْقٰى فِى الْاَرْضِ رَوَاسِيَ اَنْ تَمِيْدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيْهَا مِنْ كُلِّ دَاۤبَّةٍۗ وَاَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاۤءِ مَاۤءً فَاَنْۢبَتْنَا فِيْهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيْمٍ

Dia menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya, dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi agar ia (bumi) tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembangbiakkan segala macam jenis makhluk bergerak yang bernyawa di bumi. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik. (Luqmān/31: 10)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan langit tanpa tiang. Keadaan ini selalu dapat kita saksikan setiap saat. Pada uraian terdahulu telah dijelaskan bagaimana langit yang luas terbentang tersebut dan tidak jatuh walaupun tidak ada tiang yang menyangganya. Berikutnya, Allah menginformasikan betapa Dia menciptakan gunung-gunung untuk menguatkan posisi bumi agar tidak bergoyang liar. Di bumi ini pula Allah mengembangbiakkan hewan-hewan sehingga populasinya menjadi banyak. Ini semua menjadi mungkin bila di planet ini tersedia unsur-unsur yang diperlukan makhluk untuk kelangsungan hidupnya, seperti air dan oksigen.

Dari uraian ini diketahui bahwa bumi merupakan planet yang mempunyai unsur-unsur penunjang kehidupan. Di bumi tersedia air, tumbuhan, hewan, dan oksigen, yang merupakan bahan-bahan yang merupakan syarat kehidupan. Manusia merupakan pengguna unsur-unsur itu bagi kelangsungan hidupnya. Begitu salah satu dari unsur itu tidak ada maka mereka akan mengalami berbagai kesulitan.

Data-data yang disebut dalam ayat ini sejatinya ditujukan untuk

menggambarkan kondisi di bumi. Hampir semua yang disebutkan ternyata tidak ditemukan di planet lain, seperti bulan, Mars, dan lain sebagainya. Planet-panet itu, menurut penelitian para pakar, berada dalam kondisi kering dan tandus. Air dapat dikatakan tidak ada di planet-planet ini karena cahaya matahari sangat kuat dan menyebabkan permukaan mereka terlampau panas. Akibatnya, tanaman tidak dapat tumbuh di sana dan oksigen juga tidak ditemukan kalaupun ada pasti dalam jumlah sangat sedikit dalam lapisan udaranya. Ini menyebabkan planet-lanet tersebut tidak layak menjadi tempat tinggal makhluk. Sampai saat ini tampaknya hanya bumi yang mempunyai potensi kehidupan.

Bila bumi merupakan tempat tinggal bagi makhluk hidup maka itu berarti planet ini mempunyai sarana penunjang kehidupan. Tanpa unsur-unsur itu, tidak mungkin suatu makhluk dapat bertahan di dalamnya. Adapun planet-planet lain, bila memang memiliki semua yang ada di bumi, maka dapat dipastikan makhluk dapat pula hidup di sana. Bila sebaliknya maka tidak akan ada kehidupan di dalamnya. Inilah yang menjadi persoalan yang selalu menarik perhatian para ilmuwan. Sehubungan dengan kehidupan di luar bumi, Al-Qur'an memberikan informasi sebagai berikut.

وَلِلّٰهِ يَسْجُدُ مَنْ فِى السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ طَوْعًا وَّكَرْهًا وَّظِلٰلُهُمْ بِالْغُدُوِّ وَالْاٰصَالِ

Dan semua sujud kepada Allah baik yang di langit maupun yang di bumi, baik dengan kemauan sendiri maupun terpaksa (dan sujud pula) bayang-bayang mereka, pada waktu pagi dan petang hari. (ar-Ra‘d/13: 15)

Kata *yasjudu* adalah bentuk *present/future* (*muḍāri‘*) dari kata kerja *sajada* yang berarti sujud, menghormat, patuh, atau tunduk. Bentuk yang demikian mengandung arti keberlangsungan kegiatan yang dilakukan saat sekarang dan yang akan datang. Selain itu, ada juga yang memaknainya sebagai suatu kegiatan yang terus terjadi sejak dulu sampai sekarang dan terus berlanjut hingga masa mendatang.

Setiap *fi‘l* (kata kerja) pasti ada pelakunya. Dalam ayat ini, pelaku dari *yasjudu* adalah *ḍamīr* (kata ganti) yang kembalinya pada kata *man* (siapa) yang disebut sesudahnya. Dalam gramatika bahasa Arab, kata *man* menunjuk pada makhluk yang berakal, atau secara spesifiknya manusia. Berbeda dari man, *mā* dipergunakan untuk semua yang ada, termasuk di dalamnya benda hidup dan benda mati. Dengan demikian, kata *yasjudu* pada ayat ini menunjukkan bahwa di langit dan bumi ada makhluk hidup yang berakal atau

suatu makhluk seperti manusia yang selalu sujud atau patuh pada Allah.

Ayat ini menjelaskan bahwa semua makhluk hidup yang ada di langit dan bumi sujud, tunduk, patuh kepada Allah. Kata yang menyatakan ketundukan dan kepatuhan itu diungkapkan dalam bentuk *fi'l muḍāri'* (kata kerja untuk kini) yang mencakup makna pelaksanaan kegiatan pada saat sekarang dan yang akan datang. Pesan yang dinyatakan dalam bentuk demikian ini adalah bahwa ketundukkan dan kepatuhan yang dilakukan semua makhluk hidup itu berlangsung sejak diungkapkannya pernyataan ini sampai batas akhir dari keberadaan mereka.

Ketundukan ini dilakukan sebagian dari makhluk-makhluk itu dengan suka rela, dan sebagian lain dengan terpaksa. Ketundukan mereka yang sukarela biasanya didasari oleh keyakinan mereka akan keberadaan, keesaan, dan kekuasaan Allah. Seiring keyakinan bahwa Allah adalah Sang Maha Pencipta yang telah menyebabkan keberadaan semua makhluk, mereka akan dengan ikhlas tunduk kepada-Nya sepenuh hati, tanpa sedikit pun keraguan. Sebaliknya, mereka yang tidak yakin akan kekuasaan-Nya dalam menciptakan, mengatur, dan memelihara semesta, niscaya tidak akan sepenuh hati tunduk dan patuh kepada-Nya. Kalaupun tunduk dan patuh maka itu mereka lakukan karena terpaksa, bukannya muncul dari keyakinan.

Di sisi lain ayat ini mengisyaratkan bahwa di luar bumi, tepatnya di langit, ada juga kehidupan makhluk-makhluk ciptaan Tuhan. Bila langit dipahami sebagai planet-planet yang tersebar di angkasa maka ayat tersebut mengisyaratkan adanya kehidupan di planet-planet di luar bumi itu. Dugaan seperti ini bisa terjadi sebab keadaan planet-planet tersebut mengandung sarana-sarana yang memungkinkan adanya potensi kehidupan. Dalam ayat lain Al-Qur'an juga memberikan informasi tambahan sebagai berikut.

هُوَ اللّٰهُ الْخَالِقُ الْبَارِئُ الْمُصَوِّرُ لَهُ الْاَسْمَاۤءُ الْحُسْنٰىۗ يُسَبِّحُ لَهٗ مَا فِى السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِۚ وَهُوَ الْعَزِيْزُ الْحَكِيْمُ

Dialah Allah Yang Menciptakan, Yang Mengadakan, Yang Membentuk Rupa, Dia memiliki nama-nama yang indah. Apa yang di langit dan di bumi bertasbih kepada-Nya. Dan Dialah Yang Mahaperkasa, Mahabijaksana. (al-Ḥasyr/59: 24)

Pada bagian awal ayat ini ditegaskan bahwa Allah adalah Pencipta semua makhluk. Dia mewujudkannya dari tidak ada menjadi ada, dan Dia pula yang membentuknya sebagai sesuatu yang indah. Selain itu, Dia

mempunyai nama-nama yang indah sebagai sebutan bagi-Nya. Karena nama-nama ini beragam sesuai sifat yang layak disandangkan untuk-Nya, maka dalam doanya umat Islam dianjurkan menyebut salah satu dari nama-nama Nya itu, sesuai dengan permohonan yang diungkapkan.

Lalu, pada bagian akhir ayat ini disebutkan bahwa semua yang ada di langit dan bumi bertasbih kepada-Nya. Ungkapan ini mengisyaratkan bahwa semua makhluk menghormat dan tunduk kepada-Nya dengan bertasbih sesuai cara yang dapat mereka lakukan. Hal ini merupakan pertanda bahwa mereka mengetahui Allah adalah Pencipta mereka, Tuhan yang selalu menganugerahi mereka rahmat dan kasih sayang dengan berbagai rezeki yang Dia sediakan. Dengan kenyataan ini, apa yang mereka lakukan sebagai balasan atas rahmat tersebut merupakan pernyataan syukur mereka kepada-Nya. Pernyataan tersebut diungkapkan dengan cara bersujud, menghormati dan meyakini keesaan-Nya, patuh pada semua perintah dan larngan-Nya, dan tunduk dengan selalu bertasbih kepada-Nya.

Kata *mā* pada paruh kedua ayat di atas merupakan kata ganti yang menunjuk pada semua makhluk yang Allah ciptakan. Walaupun sebagian pakar meyakini kata ganti *mā* menunjuk pada pada benda mati (sebagai lawan *man* untuk menunjuk benda hidup), tetapi sebagian yang lain menyatakan bahwa kata ganti ini berlaku umum untuk semua makhluk, baik yang berupa benda mati maupun benda hidup, seperti tumbuhan, hewan, manusia, dan makhluk lain yang memiliki kehidupan. Dengan demikian, cakupan kata *mā* ini lebih luas. Menurut pendapat ini, ayat di atas mengisyaratkan bahwa di langit dan bumi terdapat makhluk-makhluk yang selalu bertasbih kepada-Nya.

Sama dengan ayat yang disebut sebelumnya (ar-Ra‘d/13: 15), ayat ini juga mengisyaratkan bahwa di langit atau angkasa luas terdapat makhluk yang hidup dan yang tidak hidup. Semuanya bertasbih kepada Allah. Demikian penjelasan ayat ini. Sedang ayat sebelumnya ditegaskan bahwa semua benda hidup, baik yang di bumi maupun yang di angkasa luas, bersujud kepada-Nya. Dengan demikian, selain di bumi ada pula makhluk hidup di tempat lainnya. Ini berarti di luar planet tempat tinggal manusia yang dikenal ini ada pula kawasan lain yang memiliki sarana dan potensi kehidupan.

Bagaimana mungkin hal ini dapat terjadi? Dalam Al-Qur'an isyarat tentang makhluk hidup, terutama manusia, hanya ada di bumi. Planet inilah yang menyediakan semua hal

yang diperlukan sebagai penunjang kehidupan, tidak saja kehidupan manusia tetapi juga makhluk-makhluk lain. Ayat-ayatnya selalu menyebut bumi dalam bentuk tunggal. Karena itulah banyak yang menyimpulkan bahwa hanya planet bumilah yang merupakan tempat kehidupan makhluk.

Namun demikian, selain isyarat tersebut, Al-Qur'an juga menyebutkan adanya makhluk hidup di langit luas (ar-Ra‘d/13: 15, al-Ḥasyr/59: 24). Data-data yang mengemukakan informasi seperti ini tidak saja disebut dalam satu ayat saja, tetapi juga dalam dalam beberapa ayat berbagai surah. Mari kita perhatikan tiga ayat berikut!

سَبَّحَ لِلّٰهِ مَا فِى السَّمٰوٰتِ وَمَا فِى الْاَرْضِۚ وَهُوَ الْعَزِيْزُ الْحَكِيْمُ

Apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi bertasbih kepada Allah; dan Dialah Yang Mahaperkasa, Mahabijaksana. (al-Ḥasyr/59: 1)

سَبَّحَ لِلّٰهِ مَا فِى السَّمٰوٰتِ وَمَا فِى الْاَرْضِۚ وَهُوَ الْعَزِيْزُ الْحَكِيْمُ

Apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi bertasbih kepada Allah; dan Dialah Yang Mahaperkasa, Mahabijaksana. (aṣ-Ṣaff/61: 1)

يُسَبِّحُ لِلّٰهِ مَا فِى السَّمٰوٰتِ وَمَا فِى الْاَرْضِ الْمَلِكِ الْقُدُّوْسِ الْعَزِيْزِ الْحَكِيْمِ

Apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi senantiasa bertasbih kepada Allah. Maharaja, Yang Mahasuci, Yang Mahaperkasa, Mahabijaksana. (al-Jumu‘ah/62: 1)

Penyebutan informasi ini dalam berbagai ayat menandakan bahwa di angkasa luas yang terbentang di luar bumi, juga terdapat makhluk hidup. Demikian pula hal-hal lain yang telah dideteksi oleh para ilmuwan. Sesungguhnya kenyataan ini merupakan tanda-tanda dari kekuasaan Allah. Isyarat-isyarat seperti ini banyak dijumpai di ruang angkasa yang sangat luas, juga dalam diri manusia sendiri. Persoalannya adalah tinggal bagaimana manusia berakal dapat memahaminya. Kesempatan untuk itu akan selalu terbuka bagi mereka yang mau memberdayakan akalnya dengan melakukan penelitian, pengamatan, evaluasi, dan sebagainya.

C. PLANET, METEOR, DAN BINTANG SEBAGAI PELAJARAN PENJAGAAN ALLAH

Selain matahari, bulan, bintang, dan galaksi, masih ada benda-benda lain yang juga terdapat di ruang angkasa. Benda-benda itu adalah asteroid, komet, dan meteor, yang tersebar luas di berbagai lokasi langit. Keberadaan mereka kadang dapat disaksikan

pada malam hari, meski penampakan mereka tidak seperti penampakan benda-benda langit yang lain. Bila matahari, bulan, bintang, dan galaksi dapat selalu disaksikan pada waktu yang telah dapat dipastikan, maka tidak seperti itu halnya yang terjadi pada asteroid, komet, dan meteor. Benda-benda yang disebut terakhir ini hanya dapat disaksikan pada waktu-waktu tertentu.

Terlepas dari keberadaannya yang jarang dapat disaksikan, asteroid, komet, dan meteor itu sebagai hasil kreasi Allah tetap saja mempunyai fungsi dan manfaat, karena tidak ada yang sia-sia dalam ciptaan Allah. Fungsi dan manfaat itu tidak hanya dirasakan oleh manusia, tetapi juga oleh benda-benda lain. Dalam Al-Qur'an ada beberapa ayat yang mengisyaratkan benda-benda langit ini, antara lain firman Allah berikut.

وَالسَّمَاۤءِ وَالطَّارِقِۙ ﴿١﴾ وَمَآ اَدْرٰىكَ مَا الطَّارِقُۙ ﴿٢﴾ النَّجْمُ الثَّاقِبُۙ ﴿٣﴾

Demi langit dan yang datang pada malam hari. Dan tahukah kamu apakah yang datang pada malam hari itu? (yaitu) bintang yang bersinar tajam. (aṭ-Ṭāriq/86: 1–3)

Pada ayat-ayat ini Allah bersumpah dengan benda-benda ciptaan-Nya. Pola sumpah seperti ini dapat ditemukan dalam banyak ayat di berbagai surah. Menurut para mufasir, penggunaan benda-benda sebagai *muqsam bih* (sesuatu yang digunakan sebagai objek sumpah) menandakan benda-benda itu memiliki keistimewaan dan manfaat bagi makhluk lainnya, terutama manusia. Demikian pula halnya dengan ayat-ayat yang dikaji ini.

Dalam ayat-ayat ini Allah bersumpah dengan *muqsam bih* langit dan *aṭ-Ṭāriq*. Langit dalam kajian astronomi dapat pula dipahami sebagai benda yang mewakili alam semesta atau sesuatu yang ada di atas sana. Pada hakikatnya, dapat dipahami bahwa sesuatu yang ada di atas, yaitu langit dan apa saja yang ada di sekitarnya, seperti matahari, bulan, bintang, galaksi, awan, dan sebagainya merupakan benda-benda yang mempunyai manfaat bagi makhluk-makhluk lainnya. Dengan demikian, benda-benda itu juga termasuk makhluk-makhluk Allah yang memiliki keistimewaan.

Selain langit, pada ayat di atas Allah juga menggunakan *aṭ-Ṭāriq* sebagai *muqsam bih*. Ini mengisyaratkan bahwa benda tersebut juga memiliki keistimewaan dan manfaat bagi makhluk lainnya. *aṭ-Ṭāriq* merupakan bintang yang memiliki cahaya sangat terang. Demikian terangnya cahaya itu sampai-sampai dapat menembus apa saja yang ada di sekitarnya. Bisa jadi yang dimaksud

dengan *aṭ-Ṭāriq* pada ayat ini adalah komet, benda langit yang memilik ekor yang bercahaya sangat terang. Komet selalu bergerak dalam orbitnya mengelilingi matahari dalam bentuk parabola atau elips. Ketika berada dekat dengan matahari, komet menerima cahaya yang sedemikian langsung dan dari jarak yang relatif sangat dekat. Posisi yang demikian menjadikan ekornya terlihat sangat terang. Inilah yang mungkin dimaksud dengan kata *aś-Śāqib*, yang menembus atau yang bersinar tajam.

Asteroid sering disebut sebagai planet kecil (*minor planet*) karena bentuknya yang relatif kecil dibanding planet-planet pada umumnya. Diameter asteroid terkecil bahkan tidak lebih dari 1 km, dan yang terbesar diperkirakan hanya berkisar 1.000 km. Dibandingkan planet-planet lain seperti bulan yang berdiameter 3.476 km, ukuran asteroid ini terlihat jauh lebih kecil. Dalam *Webster New World Dictionary* disebutkan bahwa asteroid berjumlah ribuan, bahkan jutaan. Biasanya asteroid-asteroid berputar pada orbit yang terletak antara planet Mars dan Jupiter.

Asteroid merupakan anggota tata surya, seperti halnya planet. Selain disebut sebagai planet minor, asteroid yang secara harfiah berarti "menyerupai bintang" terkadang juga disebut planetoid (serupa planet). Penampakannya di langit menyerupai bintang lemah, bahkan hanya Asteroid Vesta yang mungkin dilihat dengan mata telanjang ketika oposisi mencapai skala terang

Gambar 46.
Asteroid Ida

(magnitudo) +6, dan Ceres ketika mencapai magnitudo +7. Asteroid merupakan kumpulan bongkah batuan ruang angkasa yang mengorbit matahari di lokasi sabuk utama asteroid (*asteroid belt*).

Selain asteroid dan komet, benda langit lainnya yang perlu diperhatikan adalah meteor. Kata ini secara etimologis berasal dari bahasa Yunani meteoron yang artinya benda yang ada di langit. Dalam ilmu astronomi istilah ini kemudian dipergunakan untuk menyebut benda-benda angkasa pecahan planet yang jatuh ke bumi. Ketika menembus atmosfer bumi benda ini akan terbakar sehingga tampak dari bumi seperti menyemburkan api.

Dalam Al-Qur'an terdapat ayat-ayat yang mengisyaratkan benda ini. Di antaranya adalah dalam firman-firman Allah,

وَلَقَدْ جَعَلْنَا فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَزَيَّنَّاهَا لِلنَّاظِرِينَ ﴿١٦﴾ وَحَفِظْنَاهَا مِن كُلِّ شَيْطَانٍ رَّجِيمٍ ﴿١٧﴾ إِلَّا مَنِ اسْتَرَقَ السَّمْعَ فَأَتْبَعَهُ شِهَابٌ مُّبِينٌ ﴿١٨﴾

Dan sungguh, Kami telah menciptakan gugusan bintang di langit dan menjadikannya terasa indah bagi orang yang memandang(nya), dan Kami menjaganya dari setiap (gangguan) setan yang terkutuk, kecuali (setan) yang mencuri-curi (berita) yang dapat didengar (dari malaikat) lalu dikejar oleh semburan api yang terang. (al-Ḥijr/15: 16–18)

أَفَلَمْ يَرَوْا إِلَىٰ مَا بَيْنَ أَيْدِيهِمْ وَمَا خَلْفَهُم مِّنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ ۚ إِن نَّشَأْ نَخْسِفْ بِهِمُ الْأَرْضَ أَوْ نُسْقِطْ عَلَيْهِمْ كِسَفًا مِّنَ السَّمَاءِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّكُلِّ عَبْدٍ مُّنِيبٍ

Maka apakah mereka tidak melihat langit dan bumi yang ada di hadapan dan di belakang mereka? jika Kami menghendaki, niscaya Kami benamkan mereka di bumi atau Kami jatuhkan kepada mereka bongkahan dari langit. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kekuasaan Tuhan) bagi Setiap hamba yang kembali (kepada-Nya). (Saba'/34: 9)

Ayat-ayat tersebut menjelaskan penciptaan gugusan bintang-bintang yang menjadi hiasan langit. Cahaya yang dipancarkannya terlihat gemerlapan. Namun karena cahayanya kalah tajam dibanding cahaya matahari maka cahayanya hanya terlihat pada malam hari. Kerlap-kerlipnya menjadikan langit malam makin indah. Karena itu, tidak salah bila Allah menyebut bintang-bintang itu sebagai hiasan langit. Pada ayat berikutnya, Allah mengisyaratkan bahwa Dia akan selalu menjaga langit dengan segala keindahannya tersebut. Apa saja yang mengganggu tampilannya yang ditebari cahaya bintang-bintang yang tampak pada malam hari, pasti akan disingkirkan, tidak terkecuali setan-setan yang berniat mengotorinya.

Pada al-Ḥijr/15: 18 Allah menje-

laskan bahwa setan-setan yang mencuri dengar berita dari langit akan diusir dengan semburan api yang sangat panas. Yang dimaksud dengan semburan api pada ayat ini kemungkinan adalah meteor-meteor yang jatuh dan terlihat menyala dengan terangnya ketika memasuki atau menembus atmosfer. Meteor adalah pecahan planet. Karena ia berasal dari benda langit yang tidak memiliki cahaya, maka meteor tentu juga tidak memiliki cahaya sendiri. Namun karena tertarik dengan kuat oleh gravitasi bumi maka benda tersebut melayang dan menembus atmosfer bumi. Gaya tarik tersebut sedemikian kuat hingga pada saat menembus lapisan atmosfer meteor itu terbakar dan tampak seperti suluh api yang turun dengan cepat. Benda berapi inilah yang disebut dalam Al-Qur'an dengan istilah *syihāb*.

Hal senada dapat pula kita jumpai dalam beberapa firman Allah berikut.

إِلَّا مَنْ خَطِفَ الْخَطْفَةَ فَأَتْبَعَهُ شِهَابٌ ثَاقِبٌ

Kecuali (setan) yang mencuri (pembicaraan); maka ia dikejar oleh bintang yang menyala. (aṣ-Ṣaffāt/37: 10)

وَأَنَّا كُنَّا نَقْعُدُ مِنْهَا مَقَاعِدَ لِلسَّمْعِ ۖ فَمَنْ يَسْتَمِعِ الْآنَ يَجِدْ لَهُ شِهَابًا رَصَدًا

Dan sesungguhnya kami (jin) dahulu dapat menduduki beberapa tempat di langit itu untuk mencuri dengar (berita-beritanya). Tetapi sekarang) siapa (mencoba) mencuri dengar (seperti itu) pasti akan menjumpai panah-panah api yang mengintai (untuk membakarnya) (al-Jinn/72: 9)

Dua ayat ini mengabarkan tentang meteor yang sering kita saksikan pada malam hari. Hakikat sebenarnya dari benda-benda langit tersebut mungkin tidak dapat diketahui secara pasti. Namun paling tidak dengan peralatan canggih dan modern saat ini keadaan benda-benda tersebut dapat diperkirakan secara global. Sesungguhnya yang paling penting dari informasi Al-Qur'an ini adalah persoalan yang berkaitan dengan kekuasaan Allah. Dengan adanya benda-benda itu manusia akan menyadari betapa banyak dan beragamnya benda-benda langit; semuanya bermuara pada satu arah, yaitu membuktikan keberadaan dan kekuasaan Allah.

Walaupun hakikat benda langit sebagai pelontar setan tidak bisa dipahami secara fisis, karena setan bukanlah makhluk fisis, namun ayat-ayat itu memberi isyarat bahwa ada benda-benda langit yang dilontarkan atau terlontar masuk ke bumi. Pada ayat-ayat ini Allah menunjukkan perlindungan-Nya, terutama kepada bumi, dari segala gangguan. Secara fisis,

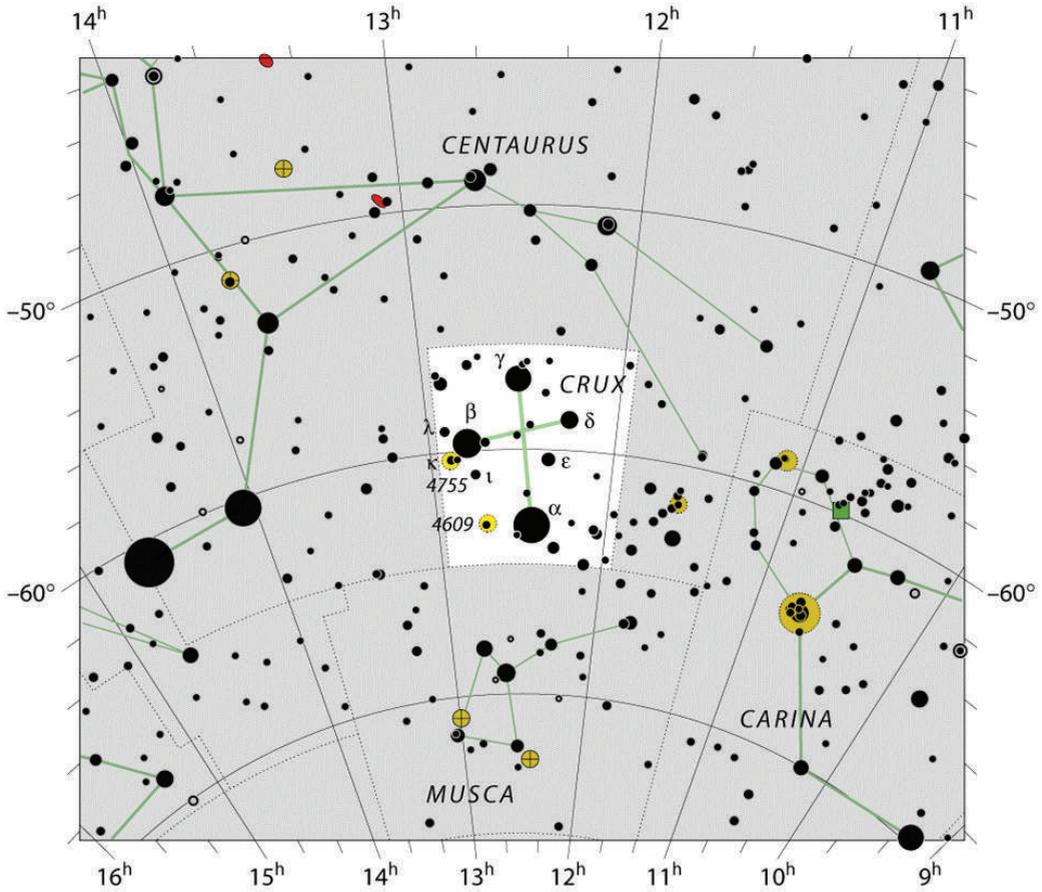
meteor yang meluncur cepat memberikan indikasi perlindungan Allah kepada bumi. Allah menciptakan atmosfer, suatu perisai yang melindungi bumi dari gangguan objek luar angkasa. Perlindungan itu tampak jelas dengan fenomena meteor yang membuktikan eksistensi atmosfer tadi. Tanpa atmosfer, tiap bongkahan dari langit akan meluncur mulus ke bumi; kondisi yang tentu saja membahayakan makhluk hidup di bumi. []

BAB VI
MANFAAT GUGUSAN BINTANG

Selain matahari dan bulan, bintang dan galaksi juga merupakan benda-benda angkasa yang dapat disaksikan keberadaannya. Kalau matahari, bulan, dan bumi hingga sejauh ini diketahui masing-masing hanya berjumlah satu, maka bintang dan galaksi merupakan benda-benda angkasa yang jumlahnya sangat banyak. Diperkirakan ada miliaran bintang dan galaksi-galaksi yang tersebar di angkasa luas. Setiap malam bintang-bintang dan galaksi itu dapat kita saksikan di langit yang tidak terhitung luasnya.

Allah telah menundukkan semua benda langit ini, termasuk bintang-bintang dan galaksi-galaksi, untuk kepentingan makhluk-Nya yang paling utama, manusia. Karena itu, dalam segala gerak dan wujudnya, semua makhluk ciptaan-Nya ini selalu dikaitkan dengan kepentingan manusia. Salah satu ayat yang mengisyaratkan hal ini adalah firman Allah,

أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ اللّٰهَ سَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِى السَّمٰوٰتِ وَمَا فِى الْاَرْضِ وَاَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهٗ ظَاهِرَةً وَّبَاطِنَةً ۗ وَمِنَ النَّاسِ مَنْ يُّجَادِلُ فِى اللّٰهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَّلَا هُدًى وَّلَا كِتٰبٍ مُّنِيْرٍ

Tidakkah kamu memperhatikan bahwa Allah telah menundukkan apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi untuk (kepentingan)mu dan menyempurnakan nikmat-Nya untukmu lahir dan batin. Tetapi di antara manusia ada yang membantah tentang (keesaan) Allah tanpa ilmu atau petunjuk dan tanpa Kitab yang memberi penerangan. (Luqmān/31: 20)

Gambar 47.
Rasi Salib Selatan sebagai penunjuk arah selatan.
(Dari http://www.constelation-guide.com/constellation-list/crux-constellation.htm)

Pada ayat ini Allah menyebutkan satu hal yang ditujukan untuk kepentingan manusia, yaitu penundukan semua makhluk yang ada di langit dan di bumi. Keberadaan matahari yang menyinari bumi tiap hari tidak diragukan lagi betapa besar fungsi dan manfaatnya. Cahayanya yang sangat kuat, misalnya, dapat menerangi alam dan membantu proses fotosintesis; panasnya begitu pula dapat dijadikan sebagai energi. Bulan pun demikian. Meski tidak mempunyai cahaya sendiri, tetapi cahaya yang dipantulkan bulan dapat menerangi alam, termasuk bumi, ketika kegelapan malam menyambanginya. Daya gravitasi bulan juga berfaedah bagi bumi. Ia mampu menjadi penyeimbang posisi bumi sehingga planet ini tidak jatuh dan oleng. Makhluk bumi dapat merasa tenang hidup di tempat tinggalnya ini salah satunya karena adanya gaya tarik bulan.

Planet-planet di angkasa juga tidak kalah dari matahari dan bulan dalam memberi kebaikan kepada bumi dan penghuninya. Mereka menjadi penyeimbang bagi keberadaan bumi. Dengan adanya benda-benda itu alam raya pun menjadi indah. Pada waktu malam planet-planet itu tampak menyerupai pelita-pelita kecil yang menghiasi angkasa. Meski tidak memiliki cahaya sendiri, tetapi cahaya matahari yang dipantulkan planet-planet itu sudah cukup membuat mereka tampak gemerlapan. Inilah salah satu bentuk manfaat dari keberadaan benda-benda tersebut.

Tidak ada manusia yang mampu menghitung dengan tepat berapa banyak fungsi dan manfaat benda-benda yang ada di langit dan bumi. Hal ini disadari betul oleh manusia, namun sebagian dari mereka tetap lalai dan mengingkarinya. Karena itu, turunlah ayat ini untuk mengingatkan manusia akan keberadaan dan kekuasaan Allah Yang Maha Esa. Persoalan ini sengaja diangkat kembali untuk memperingatkan sikap buruk sebagian manusia yang tetap mengingkari bukti-bukti keesaan dan kekuasaan-Nya, sebagaimana yang disebutkan pada akhir ayat.

Di sisi yang lain ayat ini mengisyaratkan bahwa matahari, bulan, bintang, galaksi, dan benda angkasa lain yang ada di langit ditundukkan Allah untuk kepentingan manusia. Keberadaan benda-benda tersebut dengan karakteristik masing-masing sesungguhnya merupakan sesuatu yang akan memberikan manfaat bagi keturunan Adam. Demikian pula gerak dan perputaran yang selalu terjadi pada benda-benda itu tidak terjadi tanpa arah dan fungsi yang dapat dinikmati oleh penghuni alam raya.

Fungsi dan manfaat matahari, bulan, dan planet-planet telah dijelaskan panjang lebar pada bab-bab yang lalu sehingga tidak perlu ada pengulangan kecuali pada hal-hal memang sangat diperlukan. Karena itu, pada bagian ini kajian difokuskan pada pembicaraan tentang bintang dan galaksi yang banyak terdapat di angkasa. Pembicaraan tentang keduanya diarahkan pada masalah-masalah yang berkaitan dengan keberadaan mereka di alam semesta sebagai refleksi dari luasnya alam semesta, keberadaan gugus-gugus bintang, terbit dan terbenamnya bintang-bintang, dan fungsinya sebagai penunjuk arah serta pergantian musim. Dalam bab ini pula akan dikaji kehidupan bintang dan meredupnya cahaya mereka saat fajar menyingsing.

Dalam Al-Qur'an terdapat surah yang ada kaitannya dengan bintang, yakni an-Najm/53 yang berarti bintang, dan al-Burūj/85 yang berarti gugusan

bintang. Dalam banyak ayat kita juga bisa jumpai kata-kata yang berakar dari kata *an-najm*, misalnya dalam al-An‘ām/6: 97, al-A‘rāf/7: 54, an-Naḥl/16: 12, al-Ḥajj/22: 18, al-Mursalāt/77: 8, at-Takwīr/81: 2, aṭ-Ṭāriq/86: 3, ar-Raḥmān/55: 6, an-Naḥl/16: 16, an-Najm/53: 1, aṣ-Ṣaffāt/37: 88, aṭ-Ṭūr/52: 49, dan al-Wāqi‘ah/56: 75.

Titik terang di kubah langit dikenal sebagai bintang. Bintang sering digambarkan bersegi lima sebagai ekspresi kelap-kelip akibat refraksi oleh berbagai lapisan angkasa bumi. Lambang yang berupa bintang populer di kalangan manusia sebagai bintang jasa, ketuhanan, dan semisalnya. Sebenarnya sosok bintang yang hakiki tidaklah berbentuk segilima atau segi berapa pun; ia lebih menyerupai bola. Bintang juga tidak kecil. Kesan bahwa bintang berukuran kecil diakibatkan letaknya yang sangat jauh dari bumi. Bintang sangat besar, bahkan banyak di antaranya yang berukuran jauh lebih besar daripada bumi. Matahari adalah salah satu contohnya.

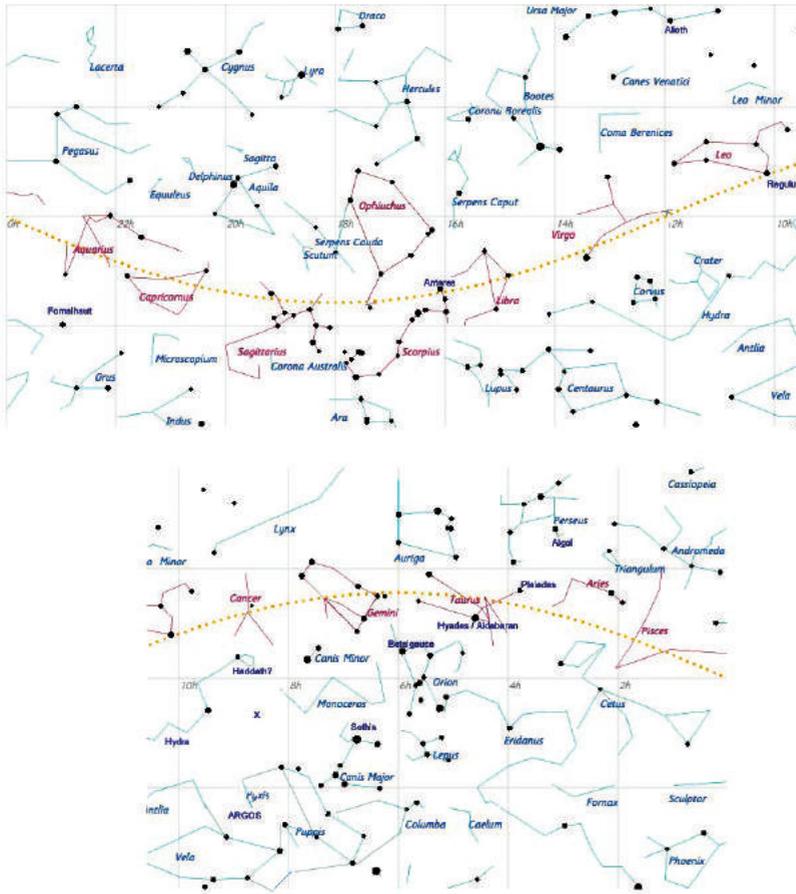
A. RASI BINTANG SEBAGAI PENENTU ARAH

Salah satu cara mengenal arah lokasi langit adalah dengan mengenal pola kedudukan bintang relatif satu terhadap lainnya. Pola kedudukan bintang itu dinamakan rasi bintang. Areal rasi bintang kemudian ditertibkan tahun 1950-an, dan itu dibarengi dengan kesepakatan bahwa rasi bin-tang di langit ber-jumlah 88 buah. Rasi bintang di sepanjang ekliptika ada 13 buah.

Salah satu manfaat bintang adalah sebagai penunjuk arah. Rasi Crux, misalnya, dipergunakan untuk menentukan arah selatan, sedangkan Rasi Ursa Major dan Ursa Minor untuk menentukan arah utara. Banyak benda-benda langit, termasuk bintang, yang memiliki posisi yang tetap di angkasa. Dengan kondisinya yang demikian bintang dapat dimanfaatkan sebagai pembantu navigasi dan penunjuk arah suatu tempat. Isyarat akan hal ini dapat ditemukan dalam firman Allah,

وَعَلٰمٰتٍۗ وَبِالنَّجْمِ هُمْ يَهْتَدُوْنَ

Dan (Dia menciptakan) tanda-tanda (penunjuk jalan). Dan dengan bintang-bintang mereka mendapat petunjuk. (an-Naḥl/16: 16)

Pada ayat sebelumnya Allah menjelaskan penciptaan gunung sebagai semacam pasak yang menjaga bumi dari guncangan, dan sungai serta jalanan sebagai petunjuk. Kemudian pada ayat ini Allah menjelaskan bahwa bintang-bintang yang tersebar di angkasa dapat pula dijadikan sebagai petunjuk, baik untuk menentukan arah maupun waktu. Para nelayan, musafir, atau orang yang profesinya

Gambar 48.
Rasi bintang sebagai penunjuk arah. (diambil dari http://trismegistus.org.uk/ATSN/Starslore.htm)

mengharuskan ia untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain sangat memerlukan petunjuk, terlebih pada malam hari, yang memungkinkannya sampai ke tempat yang diinginkan. Salah satu pemandu untuk menentukan arah, baik saat di laut maupun darat, adalah bintang-bintang. Pada masa lalu, sebelum kompas dan alat navigasi lain ditemukan, manusia mengandalkan bintang-bintang sebagai penunjuk arah. Tanpanya, mereka ke-mungkinan besar akan tersesat.

Sebelumnya perlu diketahui bahwa ada dua kelompok bintang-bintang yang bertebaran di angkasa: yang tetap pada posisinya, dan yang selalu berubah-ubah posisi. Kelompok yang kedua ini, karena pergerakannya yang aktif, jamak disebut sebagai bintang berkelana. Bintang-bintang yang masuk dalam kelompok kedua ini tidak dapat dijadikan sebagai penunjuk arah. Hanya kelompok pertama yang bisa, karena mereka selalu berada pada posisi tertentu dan tidak berubah-ubah.

Bintang-bintang yang dipergunakan untuk penunjuk arah adalah mereka yang disebut Rasi Bintang Salib Selatan alias Southern Cross atau *aṣ-Ṣalīb al-Janūbiy*. Cara menentukan arah dengan bintang ini adalah dengan menarik garis lurus dari gamma cruxis ke alpha cruxis dan memotong ufuk. Titik perpotongan antara garis-garis itu adalah arah selatan. Sedang bintang lainnya adalah yang dinamakan Rasi Bintang Biduk atau Beruang Besar alias Ursa Major atau *ad-Dubb al-Akbar*. Cara menentukan arah dengan rasi bintang ini adalah dengan menarik garis lurus dari beta Ursa Majorise melalui alpha Ursa Majorise dan memotong ufuk. Titik perpotongan itu merupakan titik utara.

Bintang-bintang dapat dijadikan sebagai penunjuk arah dalam kegelapan di darat dan di laut. Ini menunjukkan bahwa bintang-bintang itu dapat dimanfaatkan sebagai indikator navigasi, baik dalam perjalanan darat maupun pelayaran di laut. Dalam sejarah peradaban manusia, para pelaut dari bangsa Viking, Romawi, Yunani, Arab, Spanyol, Portugis, dan lainnya menggunakan rasi-rasi bintang ini sebagai indikator navigasi dalam pelayaran mereka ke tempat yang jauh. Dalam bahasa ilmiah, navigasi menggunakan posisi rasi-rasi bintang disebut *Stellar Navigation*.

Itulah bukti kekuasaan Allah. Hanya Allah yang dapat mengatur dan menetapkan benda-benda angkasa sebagai penunjuk arah. Dengan kekuasaan-Nya, Dia menciptakan semua yang ada dengan manfaat masing-masing. Dia menetapkan posisi bintang-bintang sedemikian rupa; ada yang bergerak ke arah-arah tertentu dan ada pula yang selalu tetap pada posisi khususnya. Semua itu pasti memiliki tujuan dan manfaat. Yang paling beruntung dengan adanya fenomena-fenomena ini adalah manusia. Namun demikian, masih ada di antara mereka yang tidak mengakui kenyataan ini, padahal dengan meneliti fenomena-fenomena ini semestinya mereka mengakui kekuasaan Allah yang telah menciptakan semua itu.

Saat ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sudah mengalami kemajuan yang sangat pesat. Tidak saja persoalan-persoalan yang ada di bumi (darat, laut, dan udara) yang diteliti dan dipelajari hakikatnya, tetapi hal-hal di luar bumi juga telah dan sedang diperhatikan dan dipelajari keberadaannya. Upaya-upaya ini dapat diikuti, baik melalui karya tulis para pakar di bidangnya, maupun dari media massa, seperti surat kabar, majalah, radio, dan televisi. Dengan upaya-upaya ini rahasia-rahasia alam semesta sedikit

demi sedikit dikuak dan kemudian diinformasikan kepada masyarakat.

Al-Qur'an dalam beberapa ayat-nya menganjurkan manusia untuk menguasai perihal antariksa. Anjuran ini dapat ditemukan dalam ayat-ayat yang memberi informasi tentang bintang-bintang yang berfungsi salah satunya sebagai pedoman penetuan waktu dan arah (sudah dipaparkan pada bagian sebelumnya). Dari isyarat dalam Surah al-An‘ām/6: 97 dan an-Naḥl/16: 16 dipahami bahwa bintang-bintang itu dengan berbagai bentuk dan kelompoknya dapat dijadikan sebagai pedoman untuk menentukan waktu dan arah, baik bagi manusia yang ada di darat maupun yang di laut. Selain itu, bintang-bintang itu sebetulnya bisa juga dijadikan penentu arah dalam perjalanan di antariksa.

Dewasa ini, ketika penelitian ruang angkasa semakin maju, *Stellar Navigation* juga dimanfaatkan untuk menentukan arah dalam perjalanan mengarungi ruang angkasa. Mereka yang dapat memanfaatkannya tentulah mereka yang mempunyai kemampuan untuk melaksanakannya. Allah-lah yang memberkan isyarat seperti ini. Motivasi untuk mengeksplorasi ruang angkasa datang dalam firman Allah,

يٰمَعْشَرَ الْجِنِّ وَالْاِنْسِ اِنِ اسْتَطَعْتُمْ اَنْ تَنْفُذُوْا مِنْ اَقْطَارِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ فَانْفُذُوْاۗ لَا تَنْفُذُوْنَ اِلَّا بِسُلْطٰنٍ

Wahai golongan jin dan manusia! Jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, maka tembuslah. Kamu tidak akan mampu menembusnya kecuali dengan kekuatan (dari Allah). (ar-Rahmān/55: 33)

Ayat ini mendorong manusia untuk meneliti dan memperhatikan alam semesta. Dengan penelitian itu manusia diharapkan dapat mengetahui hakikat alam semesta dan memanfaatkannya untuk kesejahteraan mereka. Untuk sampai pada tujuan itu manusia harus memenuhi satu syarat, yaitu kemampuan berupa ilmu pengetahuan dan teknologi. Tanpanya mustahil mereka dapat melaksanakan apa yang dimotivasikan oleh Allah dalam ayat tersebut.

Berpedoman pada posisi rasi-rasi bintang yang tetap, para astronaut dapat menentukan arah mana yang akan dituju. Mereka dapat menetapkan secara pasti kemana harus mengarah bila mereka akan menuju Mars, Jupiter, atau planet yang lain. *Stellar Navigation* ini juga dapat membantu astronaut menentukan arah kembali ke bumi. Tanpa petunjuk bintang-bintang itu pesawat antariksa seperti Discovery, Challenger, dan lainnya mungkin tidak dapat kembali

ke bumi dan hanya akan melayang-layang di ruang angkasa.

Demikianlah kekuasaan Allah yang ditunjukkan dalam penciptaan benda-benda langit, termasuk bintang-bintang yang sedang kita bahas kali ini. Semua itu menjadi bukti keesaan dan kekuasaan-Nya. Mereka yang mau meneliti dan memperhatikannya pasti akan meyakini semua fenomena ini menunjukkan hal tersebut. Dengan memfungsikan akal untuk menganalisis dan memikirkan ciptaan ini, manusia secara sadar akan sampai pada kesimpulan bahwa keberadaan mereka merupakan bukti kekuasaan Allah.

Selain sebagai penentu arah, bintang juga dapat berfungsi sebagai penentu waktu. Dengan memperhatikan posisi bintang, orang yang menguasai ilmu perbintangan dapat menetapkan waktu-waktu yang sedang berjalan. Allah memberikan isyarat tentang hal ini dalam firman-Nya,

وَهُوَ الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمُ النُّجُوْمَ لِتَهْتَدُوْا بِهَا فِيْ ظُلُمٰتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِۗ قَدْ فَصَّلْنَا الْاٰيٰتِ لِقَوْمٍ يَّعْلَمُوْنَ

Dan Dialah yang menjadikan bintang-bintang bagimu, agar kamu menjadikannya petunjuk dalam kegelapan di darat dan di laut. Kami telah menjelaskan tanda-tanda (kekuasaan Kami) kepada orang-orang yang mengetahui. (al-An‘ām/6: 97)

Ayat ini menjelaskan manfaat bintang-bintang yang tersebar di ruang angkasa. Dengan posisi mereka di langit luas manusia dapat menggunakannya sebagai penunjuk arah dan penetap waktu. Bintang-bintang yang dapat dimanfaatkan untuk hal itu adalah mereka yang letaknya tetap (*fixed stars*), yaitu bintang-bintang yang bercahaya sendiri dan mempunyai rasi (konstelasi) yang tetap. Adapun bintang-bintang yang bergerak (*as-sayyārāt*) tidak dapat dijadikan sebagai penentu waktu karena mereka selalu bergerak dan berpindah ke konstelasi-konstelasi bintang lain.

Perlu juga dijelaskan bahwa bintang-bintang itu ada yang berada dalam kesendirian, dan ada pula yang berkelompok. Bintang yang berkumpul dalam satu posisi biasa disebut dengan nama rasi. Di angkasa terdapat kelompok-kelompok bintang yang banyak. Yang populer dari semuanya ada 12 rasi, yaitu Rasi Bintang *Ḥaml* (Aries), *Śaur* (Taurus), *Jauzā'* (Gemini), *Saraṭān* (Cancer), *Asad* (Leo), *Sunbulah* (Virgo), *Mīzān* (Libra), *‘Aqrab* (Scorpio), *Qaus* (Sagitarius), *Jady* (Capricornus), *Dalw* (Aquarius), dan *Ḥūt* (Pisces).

Selain sebagai penunjuk waktu, kondisi bintang-bintang itu juga dapat dijadikan sebagai petunjuk datangnya suatu musim. Cara mengetahuinya adalah dengan memperhatikan kedudukan matahari (*manzilah*) di antara bintang-bintang tersebut.

Dengan memperhatikan pergerakan benda-benda langit ini, pada masa lalu, seseorang yang mempunyai pengetahuan tentang ilmu perbintangan atau astronomi akan dapat mengetahui apakah saat itu masih berada pada musim dingin ataukah sudah masuk ke musim semi.

Untuk menjadikan bintang sebagai penunjuk waktu, kita perlu melihat terbit dan terbenamnya kelompok-kelompok bintang itu. Ketika matahari terbenam bersama-sama dengan Rasi *Ḥaml* (Aries) maka saat itu adalah tanggal 21 Maret, awal musim semi. Adapun bila matahari terbenam bersama dengan Rasi *Saraṭān* (Cancer) maka saat itu adalah tanggal 21 Juni, awal datangnya musim panas. Bila matahari terbenam bersama denga Rasi *Mīzān* (Libra) berarti saat itu adalah tanggal 23 September, awal musim gugur. Bila matahari terbenam bersama dengan Rasi *Jady* (Carpicornus), berarti hari itu adalah tanggal 22 Desember, awal musim dingin. Musim-musim yang ditandai dengan tanggal-tanggal tersebut berlaku di daerah-daerah yang berada di utara Khatulistiwa. Di kawasan yang berada di sebelah selatan Khatulistiwa akan berlaku kebalikan dari musim yang sedang melanda kawasan utara.

Dalam uraian sebelumnya dijelaskan bahwa bintang-bintang merupakan benda-benda langit yang berasal dari pecahan-pecahan ledakan benda gas yang luar biasa besar dan bersuhu tinggi. Sebagai serpihan, bintang-bintang ini mempunyai besaran yang lebih kecil dibanding matahari, inti dari benda gas yang meledak di awal keberadaan tata surya. Meski mereka memiliki cahaya sendiri, namun karena ukurannya kecil dan cahayanya lebih lemah daripada matahari, pancaran cahaya mereka tidak sekuat cahaya induk tata surya ini. Adalah benar bila dikatakan ada di antara gugusan bintang itu yang lebih besar daripada matahari. Akan tetapi, letaknya yang sangat jauh dari bumi diperkirakan sejauh miliaran tahun cahaya maka tetap saja cahayanya kalah kuat daripada apa yang dimiliki matahari.

Hal yang demikian ini membuat bintang-bintang itu tidak terlihat pada siang hari. Cahaya matahari yang memancar sangat terang menyebabkan benda-benda langit yang lain, termasuk bintang, menghilang dari pandangan. Bila pada malam hari bintang-bintang itu tampak memancarkan cahaya cemerlang, maka pada saat fajar yang mengisyaratkan matahari akan segera terbit, cahaya mereka pun meredup. Hal itu disebabkan mulai hadirnya sebagian kecil dari pancaran sinar matahari. Dengan demikian dapat kita simpulkan bahwa ketika cahaya

bintang-bintang mulai meredup maka waktu fajar telah tiba dan tak lama lagi matahari akan segera terbit. Begitu matahari terbit, semua benda langit akan pudar.

Pada akhir ayat Allah menjelaskan kekuasaan-Nya dalam menciptakan bintang-bintang yang tersebar di angkasa luas; semua itu diciptakan untuk kepentingan manusia. Pada bagian sebelumnya telah diuraikan bahwa semua yang ada di alam semesta ini diciptakan untuk manusia. Dengan segala nikmat dan manfaat dari ciptaan Allah itu yang mereka terima, manusia diharapkan makin meyakini keberadaan Allah dan kekuasaan-Nya. Namun, semua itu hanya akan dipahami oleh mereka yang mempunyai ilmu pengetahuan yang terkait dan mau mempergunakan akalnya untuk menganalisis dan memikirkan fenomena-fenomena yang ada.

Sebagai benda langit bintang-bintang itu juga akan terlihat dan hilang bila dipandang dari bumi. Bintang disebut terbit ketika ia mulai terlihat, dan disebut tenggelam begitu ia hilang dari pandangan. Inilah fenomena yang selalu dapat manusia saksikan tiap hari. Dengan demikian, yang mengalami terbit dan tenggelam tidak saja matahari dan bulan, tetapi juga bintang-bintang. Terbit dan tenggelamnya bintang juga Allah sebutkan dalam Al-Qur'an, yakni dalam firman-Nya,

Demi bintang ketika terbenam. (an-Najm/53: 1)

Ini merupakan ayat pertama dari Surah an-Najm/53. Penamaan surah ini sebagai an-Najm menunjukkan betapa pentingnya bintang sebagai salah satu ciptaan Allah. Selain itu, dijadikannya bintang sebagai *muqsam bih* (objek sumpah) mengisyaratkan bahwa bintang mempunyai manfaat yang banyak. Namun demikian, kegunaannya hanya akan diketahui oleh mereka yang mau memikirkan dan menelitinya. Dengan menganalisis keberadaan, gerakan, peredaran pada orbit yang telah ditetapkan, serta cahayanya yang terlihat gemerlapan, seseorang akan sampai pada kesimpulan bahwa bintang itu memang diciptakan untuk kepentingan manusia.

Sumpah ini Allah tujukan untuk mengingatkan manusia bahwa di angkasa luas terdapat benda-benda yang harus mereka ketahui; benda-benda yang disebut bintang. Dengan berusaha memahaminya manusia akan sampai pada tingkat keyakinan akan keberadaan Allah Yang Esa, Tuhan yang telah menciptakannya.

Pada tahap selanjutnya, pengakuan seperti ini akan membawa mereka pada pengakuan atas kekuasaan dan kebesaran-Nya.

Pada sisi lain, ayat ini memberikan informasi mengenai terbenamnya bintang, suatu fenomena yang dapat terlihat dengan jelas dari bumi. Manusia, satu jenis dari makhluk yang tinggal di planet ini, dapat menyaksikan benda-benda langit yang tersebar di seluruh penjuru angkasa. Benda-benda langit itu terlihat seolah berjalan mengelilingi bumi; mulai tampak dari arah timur, berjalan setahap demi setahap ke arah barat, dan akhirnya tenggelam di ufuk barat. Kemunculannya di arah timur biasa disebut dengan istilah terbit, dan tenggelamnya di ufuk barat dinamakan terbenam.

Terbit dan terbenamnya benda-benda langit, termasuk bintang-bintang, disebabkan oleh rotasi bumi. Dengan perputaran ini benda-benda langit yang terlihat di suatu kawasan akan berubah-ubah. Pada siang hari sebuah kawasan mendapat sinar matahari terbit, kemudian bumi dengan rotasinya menggeser kawasan yang tadinya menghadap matahari sedikit demi sedikit membelakangi matahari. Inilah yang membuat matahari tampak berjalan mengelilingi bumi dari timur ke barat. Pada saat itu benda-benda langit yang lain tidak terlihat karena cahaya mereka kalah kuat daripada cahaya matahari. Tetapi, ketika kawasan bumi yang menghadap matahari berubah, dan tempat itu menjadi gelap, maka bulan, bintang, dan planet-planet mulai kelihatan. Inilah waktu terbitnya benda-benda langit tersebut. Selanjutnya, menjelang pagi, matahari mulai tampak lagi di ufuk timur, dan saat itulah cahaya benda-benda langit tadi mulai kabur dan akhirnya hilang dari pandangan mata makhluk bumi. Ketika itulah bulan dan bintang-bintang tadi kita anggap terbenam.

Muncul dan pudarnya bintang adalah suatu keniscayaan, tapi fenomena ini dijadikan sebagai sesuatu yang agung oleh Al-Qur'an. Di sana, fenomena ini dikaitkan dengan upaya Ibrahim muda mencari Tuhan. Kisah ini diabadikan dalam firman Allah,

فَلَمَّا جَنَّ عَلَيْهِ الَّيْلُ رَاٰ كَوْكَبًاۗ قَالَ هٰذَا رَبِّيْۚ فَلَمَّآ اَفَلَ قَالَ لَآ اُحِبُّ الْاٰفِلِيْنَ

Ketika malam telah menjadi gelap, dia (Ibrahim) melihat sebuah bintang (lalu) dia berkata, "Inilah Tuhanku." Maka ketika bintang itu terbenam dia berkata, "Aku tidak suka kepada yang terbenam." (al-An'ām/6: 76)

Pada ayat sebelumnya Allah menjelaskan bagaimana ia menampakkan keagungan-Nya dengan memperlihatkan alam semesta yang dipenuhi dengan benda-benda langit yang

sedemikian banyak. Semua benda itu bergerak, namun tidak saling bertabrakan. Dengan menyajikan fakta yang demikian ini Allah ingin menunjukkan kepada Ibrahim muda bagaimana Dia mengatur dan memelihara ciptaan-Nya. Setelah itu, lantas ayat ini menjelaskan proses pencarian Ibrahim muda akan Tuhannya; pencarian yang dimulainya dengan memperhatikan alam raya dan segala keadaannya.

Ketika malam mulai datang dan suasana menjadi gelap akibat ditinggalkan oleh matahari dan cahayanya, bintang-bintang di langit pun mulai tampak. Ibrahim muda mengamati sebuah bintang yang bercahaya paling terang. Sebagian mufasir mengatakan bintang itu adalah Jupiter alias *Musytarī*, dan sebagian yang lain mengatakan Venus alias *Zahrah*. Bintang ini dianggap dewa oleh para pemuja bintang pada masyarakat Yunani dan Romawi Kuno. Sebagian orang yang tinggal berdekatan dengan Ibrahim muda ada pula yang menyembah bintang.

Para penyembah bintang dalam Al-Qur'an disebut dengan istilah *Ṣābi'ūn*. Kata ini disebut dalam Al-Qur'an sebanyak 3 kali, yaitu pada Surah al-Baqarah/2: 62, al-Mā'idah/5: 69, dan al-Ḥajj/22: 17. Menurut az-Zamaḥsyari, *Ṣābi'ūn* adalah para pemeluk Yahudi dan Nasrani yang beralih menyembah malaikat; al-Baiḍawi menyebut mereka termasuk golongan Nasrani dan Majusi; sedangkan ulama yang lain mengatakan bahwa mereka adalah para penyembah bintang. Demikian tulis Ali Audah dalam karyanya, *Nama dan Kata dalam Qur'an: Pembahasan dan Perbandingan.*

B. GUGUS BINTANG SEBAGAI PENUNJUK LUASNYA LANGIT

Jumlah bintang di ruang angkasa begitu banyak. Menurut perkiraan, ada bermiliar bintang yang tersebar di alam semesta. Secara logis dapat disimpulkan bahwa kalau bintang-bintang di alam semesta sedemikian banyak, maka alam semesta yang merupakan tempat keberadaannya mestilah berbanding lurus dengan jumlah bintang-bintang yang ada. Dengan kata lain, alam semesta yang merupakan wahana bagi demikian banyak bintang pasti sangat luas. Bila alam semesta sempit maka ia tidak akan dapat menampung sedemikian banyak benda-benda angkasa itu.

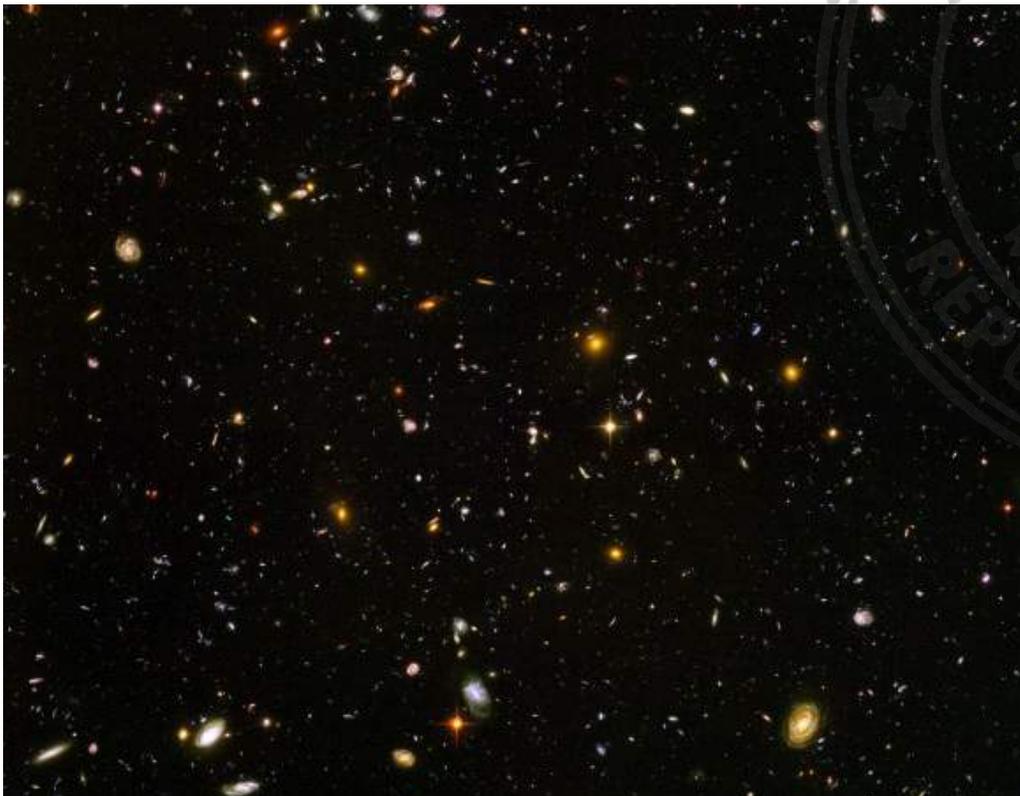
Keberadaan bintang-bintang yang mencerminkan luasnya alam semesta banyak disebutkan dalam Al-Qur'an. Ayat yang berhubungan dengan langit atau alam semesta yang merupakan wahana tempat keberadaan gugusan

bintang disebutkan antara lain dalam firman Allah berikut.

وَالسَّمَاۤءِ ذَاتِ الْبُرُوْجِ

Demi langit yang mempunyai gugusan bintang. (al-Burūj/85: 1)

Di sini Allah bersumpah dengan langit yang memilili gugusan bintang-bintang yang luar biasa banyak. Sebagian darinya merupakan kelompok yang sangat besar, dan sebagian lain merupakan kelompok yang relatif kecil. Sebagian terletak sangat jauh dari bumi sehingga cahayanya dalam perhitungan biasa baru sampai ke bumi setelah beribu tahun, dan sebagian lagi berada relatif dekat dengan bumi.

Ayat di atas menjelaskan keberadaan gugusan bintang-bintang di langit. Bila bintang-bintang dan gugusannya demikian banyak maka langit atau alam semesta yang menjadi wahana keberadaannya sudah pasti sangat luas. Bila tidak maka kondisi yang demikian pasti merupakan hal yang mustahil. Luasnya langit tentu berbanding lurus dengan banyaknya

Gambar 49.
Teleskop Hubble memotret wilayah langit yang kaya akan galaksi. Hampir semua titik pada gambar ini adalah galaksi, kumpulan ratusan miliar bintang. (Dari http://www.universetoday.com/84118/coming-to-a-sky-near-you-the-realm-of-galaxies/)

benda-benda yang mendiaminya. Demikianlah bukti luasnya alam semesta. Ayat lain yang mengungkapkan luasnya alam semesta adalah firman Allah,

فَقَضٰىهُنَّ سَبْعَ سَمٰوٰتٍ فِيْ يَوْمَيْنِ وَاَوْحٰى فِيْ كُلِّ سَمَاۤءٍ اَمْرَهَاۗ وَزَيَّنَّا السَّمَاۤءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيْحَۖ وَحِفْظًاۗ ذٰلِكَ تَقْدِيْرُ الْعَزِيْزِ الْعَلِيْمِ

Lalu diciptakan-Nya tujuh langit dalam dua masa dan pada setiap langit Dia mewahyukan urusan masing-masing. Kemudian langit yang dekat (dengan bumi), Kami hiasi dengan bintang-bintang, dan (Kami ciptakan itu) untuk memelihara. Demikianlah ketentuan (Allah) Yang Mahaperkasa, Maha Mengetahui. (Fuṣṣilat/41: 12)

Ayat ini menjelaskan penciptaan langit yang disempurnakan menjadi tujuh lapis. Penyempurnaan ini dilakukan dalam dua masa, yang merupakan sepertiga dari penciptaan seluruh makhluk yang ada, termasuk langit, bumi, dan semua yang ada di antara keduanya. Dalam ayat lain ditegaskan bahwa penciptaan bumi dan isi semua yang ada dalam empat masa. Pernyataan yang demikian ini dapat ditemukan pada firman Allah berikut.

Gambar 50.
Galaksi Andromeda, tetangga galaksi kita. (Dari http://www.universetoday.com/84118/coming-to-a-sky-near-you-the-realm-of-galaxies/)

قُلْ أَئِنَّكُمْ لَتَكْفُرُونَ بِالَّذِي خَلَقَ الْأَرْضَ فِي يَوْمَيْنِ وَتَجْعَلُونَ لَهُ أَنْدَادًا ۚ ذَٰلِكَ رَبُّ الْعَالَمِينَ ﴿٩﴾ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ مِنْ فَوْقِهَا وَبَارَكَ فِيهَا وَقَدَّرَ فِيهَا أَقْوَاتَهَا فِي أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ سَوَاءً لِلسَّائِلِينَ ﴿١٠﴾

Katakanlah, "Pantaskah kamu ingkar kepada Tuhan yang menciptakan bumi dalam dua masa dan kamu adakan pula sekutu-sekutu bagi-Nya? Itulah Tuhan seluruh alam." Dan Dia ciptakan padanya gunung-gunung yang kokoh di atasnya. Dan kemudian Dia berkahi, dan Dia tentukan makanan-makanan (bagi penghuni)nya dalam empat masa, memadai untuk (memenuhi kebutuhan) mereka yang memerlukannya. (Fuṣṣilat/41: 9–10)

Setelah menjelaskan penciptaan langit atau alam semesta ini, Allah mengisyaratkan bahwa langit dihiasi-Nya dengan bintang-bintang yang gemerlapan. Dalam ayat tersebut bintang-bintang disebut *maṣābīḥ*, bentuk jamak dari *miṣbāḥ*, yang berarti lampu atau pelita. Penyebutan ini berguna untuk menerangkan bahwa bintang-bintang tersebut memancarkan cahayanya yang terlihat berkelap-kelip, yang membuat langit tampak indah pada malam hari. Hal senada dapat pula kita jumpai firman Allah,

إِنَّا زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِزِينَةٍ الْكَوَاكِبِ

Sungguh, Kami telah menghias langit dunia (yang terdekat), dengan hiasan bintang-bintang. (aṣ-Ṣaffāt/37: 6)

Ayat ini menjelaskan bahwa langit dunia, yaitu langit yang terdekat, dihiasi dengan bintang-bintang yang berkelap-kelip. Berbeda dari ayat yang disebutkan sebelumnya, ayat ini menyebut hiasan langit tersebut dengan istilah *kawākib*, bentuk jamak dari kata kaukab, yang berarti bintang. Ayat lain yang juga menjelaskan bintang sebagai penghias langit adalah firman Allah,

وَلَقَدْ زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحَ وَجَعَلْنَاهَا رُجُومًا لِلشَّيَاطِينِ وَأَعْتَدْنَا لَهُمْ عَذَابَ السَّعِيرِ

Dan sungguh, telah Kami hiasi langit yang dekat, dengan bintang-bintang dan Kami jadikannya (bintang-bintang itu) sebagai alat-alat pelempar setan, dan Kami sediakan bagi mereka azab neraka yang menyala-nyala. (al-Mulk/67: 5)

Pada sisi yang lain, penyebutan bintang-bintang sebagai pelita-pelita mengisyaratkan bahwa benda-benda ini mempunyai cahaya yang dapat terlihat pada waktu malam. Dalam ilmu astronomi, benda-benda langit itu terbagi dua: yang memiliki cahaya (disebut bintang), dan yang tidak memiliki cahaya (dinamakan planet). Dengan demikian, ketika suatu objek angkasa disebut sebagai bintang maka benda itu termasuk kelompok benda langit yang mempunyai cahaya sendiri. Namun demikian, karena bentuknya

yang lebih kecil daripada matahari dan letak sebagian bintang itu yang jauh dari bumi, benda-benda angkasa itu terlihat kecil dengan cahaya yang berkelap-kelip.

Meski planet tidak memiliki cahaya, bukan berarti planet itu tidak akan terlihat. Mereka juga dapat memancarkan cahaya yang berasal dari pantulan cahaya matahari yang diterimanya. Dari sini dapat dipahami bahwa maṣābīḥ atau pelita-pelita yang menghiasi langit, yang disebutkan dalam Fuṣṣilat/41: 12, bukan hanya bintang-bintang, tetapi juga planet-planet yang memantulkan cahaya matahari yang diterimanya.

Kenyataan seperti yang dijelaskan di atas menggambarkan bahwa pelita-pelita itu terdiri dari dua macam. Bila bintang-bintang saja sudah sedemikian banyak, apalagi kalau ditambah dengan planet-planet yang jumlahnya juga sangat banyak dan tersebar di langit, di alam semesta. Fenomena ini, pada sisi lain, menjelaskan betapa luasnya alam semesta yang terbentang di angkasa. Eksistensi bintang-bintang dan planet-planet itu tentu saja merefleksikan betapa luasnya alam semesta ciptaan Allah. Hal ini mem-buktikan betapa Allah yang menciptakan semua itu adalah Tuhan Yang Mahakuasa.

Bintang-bintang merupakan benda-benda langit yang tersebar di angkasa luas. Setiap malam kita dapat menyaksikan keberadaannya dengan cahayanya yang berkelap-kelip menghiasi langit malam. Di antara bintang-bintang itu ada yang menyendiri, terpisah dari yang lain. Ada pula di antaranya yang berkelompok sehingga membentuk pola tertentu. Kelompok-kelompok ini adakalanya terbentuk dari bintang-bintang yang jumlahnya hanya beberapa, dan ada pula yang terdiri dari banyak atau bahkan sangat banyak bintang. Kelompok bintang yang terdiri dari jumlah yang banyak atau sangat banyak ini biasa disebut gugusan bintang. Jumlah gugusan-gugusan ini juga sangat banyak dan tersebar di ruang angkasa.

Dalam Al-Qur'an, informasi tentang gugusan bintang ini di antaranya dapat ditemukan pada ayat berikut.

تَبٰرَكَ الَّذِيْ جَعَلَ فِى السَّمَاۤءِ بُرُوْجًا وَّجَعَلَ فِيْهَا سِرٰجًا وَّقَمَرًا مُّنِيْرًا

Mahasuci Allah yang menjadikan di langit gugusan bintang-bintang dan Dia juga menjadikan padanya matahari dan bulan yang bersinar. (al-Furqān/25: 61)

Pada beberapa ayat sebelum al-Furqān/25: 61 Allah menerangkan kekuasaan dan keesaan-Nya dalam menciptakan alam semesta yang meliputi langit, bumi, dan semua isinya

dalam enam masa. Dengan bukti ini Allah memerintahkan manusia untuk sujud dan beribadah hanya kepada-Nya. Lalu, pada ayat ini Allah mengikutinya dengan penjelasan mengenai penciptaan gugusan bintang sebagai penghias langit, matahari sebagai penerang alam semesta dengan cahayanya yang kuat, dan bulan sebagai penerang bumi dan lainnya pada waktu malam dengan cahayanya yang merupakan pantulan dari cahaya matahari yang diterimanya.

Keberadaan gugusan bintang atau galaksi merupakan fenomena dari terciptanya alam semesta. Persoalan ini telah banyak diuraikan pada bagian sebelumnya, khususnya yang berkaitan dengan terjadinya alam semesta yang diawali ledakan besar (*Big Bang*). Sebagai keluarga bintang, mereka merupakan benda-benda langit yang memiliki cahaya sendiri. Hanya saja, letaknya yang demikian jauh dan bentuknya yang lebih kecil daripada matahari membuat cahayanya tidak begitu kuat. Akibatnya, gugusan bintang ini hanya akan terlihat di suatu wilayah pada malam hari, ketika cahaya matahari beralih menyinari wilayah yang lain. Begitu suatu wilayah membelakangi matahari dan menjadi gelap, gugusan-gugusan bintang ini akan terlihat.

Keadaannya yang demikian membuat gugusan bintang itu pantas disebut sebagai penghias langit. Dengan kerlip cahayanya mereka terlihat indah di tengah kegelapan malam. Ketika tidak ada lagi cahaya matahari yang menyinari bumi, semua makhluk bumi akan dilingkupi suasana yang tidak nyaman, suasana yang membuat manusia merasakan kesendirian dan ketakutan. Keberadaan teman di sekitarnya, karena tidak terlihat akibat nihilnya cahaya, tidak akan mampu menghilangkan ketakutan itu. Ketakutan itu akan berkurang akibat adanya kerlipan cahaya bintang dan gugusannya. Meski kecil dan tidak cukup terang, pancaran cahayanya telah membantu mereka untuk tidak lagi merasakan kesendirian.

Ayat lain yang senada dengan penjelasan ini adalah firman Allah,

وَلَقَدْ جَعَلْنَا فِى السَّمَاۤءِ بُرُوْجًا وَّزَيَّنّٰهَا لِلنّٰظِرِيْنَ

Dan sungguh, Kami telah menciptakan gugusan bintang di langit dan menjadikannya terasa indah bagi orang yang memandang(nya). (al-Ḥijr/15: 16)

Ayat ini menjelaskan penciptaan gugusan bintang-bintang yang tersebar di angkasa luas. Bintang-bintang itu dijadikan Allah sebagai hiasan langit yang dapat dinikmati oleh siapa saja yang memandangnya. Penjelasan tentang topik ini telah disajikan pada bagian sebelumnya. Demikianlah, ke-

beradaan bintang dan gugusannya mempunyai manfaat bagi manusia dan makhluk lainnya. Inilah keadaan dari semua ciptaan Tuhan. Allah Maha Bijaksana dan penuh rahmat, karena itu semua ciptaan-Nya pasti mengandung tujuan dan manfaat tertentu; tidak ada yang sia-sia.

Gugusan bintang menjadi petunjuk bahwa bintang-bintang mempunyai organisasi yang lebih besar, yang disebut dengan gugus bintang. Gugus bintang terdiri dari gugus bintang bola dan gugus bintang terbuka, dengan keanggotaan hanya beberapa ratus hingga beberapa puluh ribu bintang. Gugus bintang yang lebih besar lagi disebut galaksi yang bisa terdiri dari ratusan miliar bintang. Skala yang lebih besar lagi adalah gugus galaksi, kumpulan galaksi-galaksi dalam suatu ruang di alam semesta. Gugus galaksi terpisah oleh suatu ruang yang sangat besar dengan gugus galaksi lainnya. Begitulah, alam semesta ini sangat luas dan berisi kepingan-kepingan galaksi.

Bintang-bintang, galaksi, dan alam semesta itu adalah ciptaan Allah yang keberadaannya dapat disaksikan. Dalam Al-Qur'an, ketiganya disebutkan dengan istilah yang berbeda. Bintang disebut dengan *an-najm* atau *an-nujūm*, galaksi lebih banyak disebut dengan *al-burūj*, dan alam semesta biasa disebut *as-samā'* atau *as-samāwāt* demikian menurut para pakar. Istilah yang terakhir ini menunjuk pada alam semesta, karena mereka tidak menemukan terjemahannya yang spesifik layaknya istilah yang menunjuk pada bintang dan galaksi. Perbedaan nama atau sebutan ini tentu menunjukkan keistimewaan dan spesifikasi yang berbeda pada masing-masing benda langit tersebut.

a. Bintang

Bintang merupakan benda langit yang penting. Banyak hal yang dapat diungkapkan dari keberadaannya di alam raya. Demikian pentingnya, Al-Qur'an menamai salah satu surahnya an-Najm, surah ke-53, yang secara harfiah berarti bintang. Kata ini, baik dalam bentuk tunggal maupun jamaknya disebutkan dalam Al-Qur'an sebanyak 14 kali. Ayat-ayat itu berbicara tentang beragam masalah yang berkaitan dengan bintang, baik hakikatnya, fenomenanya, manfaatnya bagi manusia, dan lainnya. Di antara ayat-ayat Al-Qur'an yang membicarakan masalah bintang adalah firman Allah berikut.

وَسَخَّرَ لَكُمُ الَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۗ وَالنُّجُوْمُ مُسَخَّرٰتٌۢ بِاَمْرِهٖ ۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّعْقِلُوْنَ ۙ

Dia menundukkan malam dan siang, matahari dan bulan untukmu, dan bintang-bintang dikendalikan dengan perintah-Nya. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang mengerti. (an-Naḥl/16: 12)

Ayat ini menyajikan kekuasaan Allah yang terkait dengan fenomena alam yang terjadi di alam raya. Di awal ayat Allah menjelaskan kuasa-Nya menundukkan malam, siang, matahari, dan bulan. Benda-benda ini merupakan ciptaan Allah yang keberadaannya ditujukan untuk kepentingan atau kebaikan manusia. Dengan dinamika pada setiap ciptaan itu Allah telah menunjukkan eksistensi-Nya. Inilah yang Allah tegaskan pada penggalan akhir ayat ini.

Seperti halnya siang, malam, matahari, dan bulan, bintang-bintang juga tunduk di bawah kuasa Allah. Ayat di atas menunjukkan bahwa Allah mengendalikan bintang-bintang yang masing-masing bergerak pada orbitnya dengan hukum-hukum yang telah ditetapkan oleh-Nya. Gerakan setiap bintang begitu teratur, dan akan selalu begitu selama Allah berkehendak. Meski jumlah bintang sangat banyak para pakar astronomi memperkirakan jumlahnya mencapai miliaran namun dalam pergerakannya yang saling menyilang sesuai dengan garis edarnya tidak ada yang saling bertabrakan. Posisi beberapa bintang juga tidak berubah sehingga dapat dijadikan sebagai pedoman untuk menentukan arah. Fenomena ini jelas membuktikan betapa Allah Mahakuasa mengatur semuanya.

Di akhir ayat Allah menegaskan bahwa keberadaan malam, siang, matahari, bulan, dan bintang sebagai bukti nyata kekuasaan-Nya hanya dapat diketahui oleh orang-orang yang menggunakan akal pikirannya. Ini berarti upaya memikirkan atau menganalisis ciptaan Allah yang ada di langit mesti dilakukan dengan saksama dan teliti. Untuk itu, saat ini kita membutuhkan alat-alat canggih karena keberadaan benda-benda langit tersebut sangat jauh dari bumi, suatu jarak yang tidak memungkinkan mata telanjang manusia untuk menangkap benda-benda tersebut. Tanpa bantuan alat-alat tersebut, apa yang diketahui manusia tentang benda-benda langit tersebut pastilah sangat terbatas.

b. Galaksi

Dalam Al-Qur'an galaksi disebut dengan istilah *al-burūj*, bentuk jamak (plural) dari *al-burj*. Kata ini secara harfiah berarti benteng, istana, bangunan tinggi yang berbentuk bundar, atau gugusan bintang di ruang angkasa. Dalam Al-Qur'an kata ini disebut sebanyak 4 kali. Satu di antaranya untuk menunjukkan makna benteng, yaitu

pada Surah an-Nisā'/4: 77. Pada ayat ini Allah memastikan bahwa kematian akan dialami semua manusia, tidak terkecuali mereka yang bersembunyi di dalam benteng yang kokoh. Tiga lainnya untuk menunjukkan makna bintang-bintang di angkasa, yakni dalam Surah al-Furqān/25: 61, al-Ḥijr/15: 16, dan al-Burūj/85: 1.

Dalam Surat al-Ḥijr/15: 16 Allah berfirman,

وَلَقَدْ جَعَلْنَا فِى السَّمَاۤءِ بُرُوْجًا وَّزَيَّنّٰهَا لِلنّٰظِرِيْنَ

Dan sungguh, Kami telah menciptakan gugusan bintang di langit dan menjadikannya terasa indah bagi orang yang memandang(nya). (al-Ḥijr/15: 16)

Ayat ini menegaskan bahwa Allah telah menciptakan gugusan bintang-bintang atau galaksi di angkasa yang tidak terhitung banyaknya. Menurut pakar astronomi, galaksi merupakan suatu sistem perbintangan yang mandiri, dengan jumlah bintang dan planet di dalamnya yang sangat banyak. Diperkirakan setiap galaksi mencakup jutaan sampai ratusan miliar bintang. Benda-benda itu, dengan cahayanya yang kemilau dan jumlahnya yang sangat banyak, terlihat menyerupai kabut putih pada malam yang gelap. Kondisinya yang demikian ini membuatnya layak disebut sebagai penghias langit. Gemerlap pancaran cahaya galaksi-galaksi tersebut membuat para pemerhati puas menikmati keindahannya pada malam hari.

Galaksi dengan cahayanya yang gemerlap merupakan hiasan langit; demikian penjelasan ayat ini. Akan tetapi, itu semua hanya bisa dinikmati oleh mereka yang mau menggunakan akalnya untuk berpikir tentangnya. Mereka yang hanya memandang dan mengakui keindahan galaksi-galaksi itu tanpa dibarengi upaya untuk memikirkan bagaimana galaksi itu terjadi, mengapa ia berbentuk seperti itu, untuk apa ia ada, dan apa saja fungsi dan manfaatnya, pasti tidak akan mendapat pengetahuan apa pun selain sisi keindahannya belaka. Sebaliknya, mereka yang memberdayakan akalnya untuk memikirkan aspek-aspek tersebut pastilah akan sampai pada keyakinan akan eksistensi Tuhan yang telah menciptakannya. Bersamaan dengan itu ia pasti mengakui betapa agung dan berkuasanya Sang Khalik yang telah mewujudkan semua itu dan menyematkan di dalamnya fungsi dan manfaat yang tiada terkira.

Inilah maksud dari penggalan akhir ayat di atas. Kata *lin-nāẓirīn* pada penutup ayat tidak saja bermakna "bagi orang-orang yang melihat", tetapi juga "bagi orang-orang yang memikirkan". Dua makna tersebut sama-sama dimungkinkan dalam tata bahasa Arab, sehingga sangat tepat bila kedua

makna tersebut digabungkan ketika menerjemahkan kata ini. Begitu kedua makna ini digabungkan, terjemahnya kata tersebut menjadi "...bagi orang-orang yang melihat dan kemudian memikirkannya".

c. Alam Semesta

Sebelumnya disebutkan bahwa Al-Qur'an menyebut alam semesta dengan istilah *as-samā'* (tunggal) atau *as-samāwāt* (jamak). Sebetulnya, secara harfiah kata ini berarti langit, namun mengingat hakikat dan keberadaannya, pemaknaannya sebagai alam semesta dapat juga diterima. Yang demikian ini karena langit atau beberapa langit yang sangat luas itu merefleksikan alam semesta yang juga merupakan sesuatu yang tidak terhingga. Dengan arti yang demikian, istilah ini bila disebutkan dalam ayat-ayat Al-Qur'an bisa dipahami sebagai langit dan bisa juga sebagai alam semesta.

Kata *as-samā'* maupun *as-samāwāt* disebutkan dalam Al-Qur'an sebanyak 308 kali. Penyebutan yang sedemikian banyak menunjukkan persoalan yang berkaitan dengan langit atau alam semesta sangat penting. Satu dari ayat-ayat yang berbicara tentang langit adalah firman Allah,

وَاِلَى السَّمَاۤءِ كَيْفَ رُفِعَتْ

Dan langit, bagaimana ditinggikan? (al-Gāsyiyah/88: 18)

Ayat ini beserta beberapa ayat sebelum dan sesudahnya berisi kritikan atau anjuran kepada manusia untuk memikirkan ciptaan-ciptaan Allah. Di antara yang layak diperhatikan adalah unta dengan segala karakteristiknya, langit dengan ketinggiannya, gunung-gunung yang demikian kokoh, dan bumi yang terhampar luas dan menjadi tempat tinggal mereka. Dengan memikirkan dan menganalisis ciptaan-ciptaan itu niscaya mereka akan mengakui betapa Mahakuasa Sang Pencipta yang telah membuat hal-hal tersebut dapat manusia saksikan.

Berkaitan dengan langit atau alam semesta, ayat ini memotivasi manusia untuk memikirkan kejadiannya; bagaimana alam semesta yang terbentang luas dan tidak roboh meski tidak disangga oleh tiang tersebut dapat terwujud. Bagi orang yang kurang memperhatikan, hal yang seperti ini pasti tidak menarik untuk dikaji. Menurut mereka, semua itu terjadi karena memang sudah seharusnya demikian, sehingga tidak perlu dianalisis. Sebaliknya, bagi mereka yang mau memaksimalkan daya pikirnya, keberadaan alam semesta atau langit menjadi sesuatu yang sangat menarik untuk dikaji. Allah menegaskan penciptaan langit dengan

keadaannya yang demikian dalam firman-Nya,

اَللّٰهُ الَّذِيْ رَفَعَ السَّمٰوٰتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ثُمَّ اسْتَوٰى عَلَى الْعَرْشِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۗ كُلٌّ يَّجْرِيْ لِاَجَلٍ مُّسَمًّى ۗ يُدَبِّرُ الْاَمْرَ يُفَصِّلُ الْاٰيٰتِ لَعَلَّكُمْ بِلِقَاۤءِ رَبِّكُمْ تُوْقِنُوْنَ

Allah yang meninggikan langit tanpa tiang (sebagaimana) yang kamu lihat, kemudian Dia bersemayam di atas 'Arsy. Dia menundukkan matahari dan bulan; masing-masing beredar menurut waktu yang telah ditentukan. Dia mengatur urusan (makhluk-Nya), dan menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya), agar kamu yakin akan pertemuan dengan Tuhanmu. (ar-Ra'd/13: 2)

Dalam dunia astronomi dan astrofisika bintang juga dikenal sebagai benda langit yang bisa dilihat pada langit malam yang cerah. Bintang merupakan titik-titik cahaya yang bertabur pada kubah langit dengan pola yang hampir tak berubah, berjarak (sudut) tetap satu terhadap lainnya. Di antara bintang bintang itu ada pengembara langit yang sebagian besarnya adalah planet, suatu objek yang oleh Al-Qur'an (al-An'ām/6: 76, Yūsuf/12: 4, aṣ-Ṣāffāt/37: 6, al-Infiṭār/82: 2,) disebut dengan *kaukab* (tunggal) atau *kawākib* (jamak). Selain itu, ada pula titik cahaya yang bergerak relatif cepat di antara bintang-bintang. Kemungkinan besar benda itu adalah satelit buatan manusia. Ada juga kelebatan cahaya yang melintas cepat dalam tempo kurang dari satu detik. Benda itu kemungkinan adalah meteor atau bolide, suatu objek yang Al-Qur'an (aṭ-Ṭāriq/86: 3) sebut sebagai *aṭ-ṭāriq*.

Secara global benda-benda langit terbagi dua: bintang dan planet. Bintang adalah benda langit yang memiliki cahaya sendiri dan memancarkannya ke segala arah, sedangkan planet adalah benda langit yang tidak memiliki cahaya sendiri. Keduanya merupakan hiasan langit yang dapat disaksikan setiap malam. Pada malam hari langit dalam keadaan gelap karena cahaya matahari telah beralih menyinari kawasan lain. Namun, kegelapan tersebut menjadi berbeda ketika bintang-bintang mulai tampak bercahaya dan gemerlapan menghiasi langit. Keindahan ini bertambah semarak karena planet-planet juga ikut memantulkan cahaya yang diterimanya dari bintang atau matahari.

Informasi Al-Qur'an tentang perbedaan ini dapat ditemukan pada beberapa ayatnya. Salah satu di antaranya adalah firman Allah dalam Surah al-Furqān/25: 61,

تَبٰرَكَ الَّذِيْ جَعَلَ فِى السَّمَاۤءِ بُرُوْجًا وَّجَعَلَ فِيْهَا سِرَاجًا وَّقَمَرًا مُّنِيْرًا

Mahasuci Allah yang menjadikan di langit gugusan bintang-bintang dan Dia juga menjadikan

padanya matahari dan bulan yang bersinar. (al-Furqān/25: 61)

Kata *burūj* merupakan bentuk jamak (plural) dari *burj*, yang berarti benteng, istana, bangunan tinggi berbentuk bundar, atau bintang di ruang angkasa. Dalam Al-Qur'an kata ini disebut sebanyak 4 kali. Satu di antaranya bermakna benteng, yaitu pada Surah an-Nisā'/4: 77, dan tiga lainnya bermakna bintang-bintang di angkasa, yakni dalam Surah al-Furqān/25: 61, al-Ḥijr/15: 16, dan al-Burūj/85: 1.

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah Yang Mahakuasa telah menciptakan bintang-bintang di angkasa luas. Jumlahnya sangat banyak sehingga tidak terhitung. Bintang-bintang itu dengan cahayanya menyebabkan langit menjadi indah. Sebagian dari bintang-bintang menyendiri dan terpisah dari bintang lainnya, dan sebagian lagi berkelompok dan membentuk konfigurasi tertentu. Dalam astrologi (ilmu perbintangan) dikenal adanya 12 rasi bintang. Sejatinya kedua belas rasi itu merupakan kumpulan bintang yang bentuknya mirip dengan hewan atau benda tertentu. Karenanya, setiap kelompok ini kemudian dinamai sesuai bentuknya. Rasi-rasi itu adalah Capricornus, Aquarius, Pisces, Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpio, dan Sagitarius.

Selain bintang dan planet, ada juga benda langit bernama komet, suatu objek pecahan dari planet yang masuk ke angkasa bumi. Secara fisik bintang, planet, dan meteor adalah objek yang berbeda, meski penampakan ketiganya pada malam hari nyaris sama, menyerupai sebuah titik dengan cahaya yang berbeda kadar lemah dan terangnya. Bintang merupakan gas pijar yang berukuran relatif sangat besar. Cahaya atau energi radiasi bintang berasal dari reaksi penggabungan inti atom yang ringan menjadi inti atom yang lebih berat, atau biasa disebut reaksi fusi nuklir. Matahari, salah satu bintang yang paling kita kenal, mempunyai daya 3.854×10^{26} watt. Bintang dengan radius 695.510 km (109 kali radius bumi) ini mempunyai volume sebesar 1.412×10^{33} cm^3 (setara dengan volume 1,3 juta bola bumi) dan massa sebesar 1.989×10^{30} kg. Jadi, massa dan daya sebuah bintang sangat besar.

Berbeda dengan bintang, cahaya planet umumnya berasal dari pantulan cahaya bintang induknya yang sampai ke permukaan planet. Massa planet bervariasi. Planet terbesar dalam tata surya kita, Jupiter, mempunyai massa sebesar 1.898×10^{27} kg, Merkurius sebesar 3.302×10^{23} kg, Bumi sebesar 5.974×10^{24} kg, dan Bulan sebesar 7.349×10^{22} kg.

Sementara itu, meteor merupakan fenomena masuknya meteoroid melewati angkasa planet bumi. Gesekan yang amat besar menimbulkan panas yang menghanguskan sebagian besar massa benda tersebut pada ketinggian sekitar 100 km. Ukuran meteoroid juga beragam, dari yang berupa debu atau pasir dengan massa hanya beberapa gram hingga yang berupa batuan dengan massa mencapai beberapa ton.

Bagi penduduk bumi bintang nampak berkelap-kelip sehingga sering digambarkan berbentuk segi lima, segi enam, atau lebih. Cahaya berkelap-kelip merupakan ciri bintang bila dilihat dari bumi, sebuah planet berangkasa yang dinamis. Bumi mempunyai atmosfer yang berisi tidak hanya komponen unsur gas nitrogen, oksigen, dan semisalnya. Di sana ada juga unsur berupa aerosol atau bulir debu yang halus, dan bulir es yang terbentuk sewaktu-waktu. Unsur inilah yang membuat cahaya bintang tampak hanya berupa kelipan, jauh lebih redup daripada luminositas yang semestinya. Gerakan lapisan udara dalam atmosfer bumi akan berdampak pada kuat atau lemahnya kelipan cahaya bintang. Dalam astronomi kelipan itu sering disebut "*seeing*". *Seeing* = 1 merupakan istilah yang digunakan untuk menunjuk kondisi bila kelipan bintang sangat kecil (sebuah kondisi langit yang sangat ideal bagi pengamatan astronomi), *seeing* = 2 untuk keadaan yang sangat umum, dan *seeing* = 3 untuk keadaan yang lebih jelek daripada keadaan biasanya. Pada bidang fokus atau titik api teropong, tingkatan *seeing* itu bisa dengan mudah terlihat. Di Observatorium Bosscha, misalnya, bila peneropongan dilakukan dengan teropong refraktor ganda Zeiss yang memiliki diameter lensa objektif = 60 cm dan titik api 10,78 m, seeing = 1 dapat diartikan secara kuantitatif, yaitu pada kondisi langit cerah bila ada bintang ganda yang terpisah kurang dari 1 detik busur (1/3.600 derajat) masih bisa diamati secara jelas terpisah. Adapun *seeing* = 2 adalah bila terdapat bintang ganda yang terpisah jarak kurang dari 1 detik busur tidak bisa dilihat terpisah, sedangkan dua bintang yang terpisah jarak 2 atau 3 detik busur masih terlihat terpisah. Kemudian, *seeing* = 3 adalah bila dua bintang dengan jarak 2–3 detik busur tidak bisa terlihat terpisah.

Kondisi seeing yang jelek di Indonesia pada umumnya masih lebih baik daripada, misalnya, di Jepang. Hal ini adalah imbas dari letak geografis dua negara ini. Indonesia berada dekat ekuator, sedangkan Jepang terletak di 35 derajat Lintang Utara, tempat pertemuan udara dari kawasan

kutub dengan kawasan subtropis. Ketika langit cerah benar tanpa awan sekalipun, sebuah teleskop masih akan kesulitan atau bahkan tidak sanggup merekam citra bintang. Ini disebabkan oleh kelipan bintang yang sangat intens, membuatnya seolah tak pernah diam pada bidang fokus. Bintang menari-nari berpindah dari satu titik ke titik lainnya dengan begitu cepat, dalam tempo sekitar milidetik (1/1.000 detik). Pemotretan dengan tempo 1/100 detik saja tidak mampu mengimbangi kecepatan gerak citra bintang yang bisa 10 kali lebih cepat. Makin rendah posisi bintang, makin intens pula kelipan bintang itu. Sebenarnya, kecerlangan bintang juga makin berkurang karena cahaya bintang akan melalui lapisan angkasa bumi yang lebih tebal, lapisan yang memisahkan antara pengamat dengan bintang tersebut. Untuk melihat citra bintang dengan lebih baik, kita memerlukan teropong ruang angkasa. Dengannya kita bisa menyaksikan citra bintang yang sangat tajam sekalipun, karena terbebas dari gangguan *seeing* atau kelipan bintang.

Kita hidup di zaman ketika pengetahuan tentang bintang mengalami kemajuan yang sangat pesat. Dijelaskan bahwa bintang-bintang pada suatu saat akan padam, menyisakan langit yang kelam tanpa titik-titik cahaya di kubahnya. Ketika peristiwa itu terjadi, mungkin saja bumi telah musnah lebih dulu akibat tertelan matahari. Matahari ketika itu mengembang menjadi sebuah bintang raksasa merah sehingga bola gas pijarnya mulai menjilat bumi. Makhluk bumi saat itu mungkin sudah punah terlebih dulu oleh sesuatu sebab yang belum dapat kita pastikan sekarang; apakah itu tabrakan tata surya, perang dunia, wabah penyakit, letusan gunung yang serentak dan dalam skala besar, ataukah sebab yang lain. Begitu matahari padam, manusia tak akan lagi bisa menyaksikan pengembara langit. Di langit tak terlihat lagi planet Jupiter, Saturnus, Venus, dan semisalnya. Mereka akan menjadi sebuah batu atau bongkah es beku yang tertambat dalam sistem tata surya yang sangat gelap. Bulan purnama pun tak akan lagi kita jumpai; cahaya hilal pun tidak. Di alam semesta yang amat luas ini mungkin tersimpan dunia semacam itu; sebuah bintang generasi terdahulu yang telah padam, dengan planet-planet pengiringnya yang berupa batu–batu es atau batu karang yang berserakan dan tak dapat teramati oleh indera bahkan teleskop yang paling besar sekalipun dari bumi ini.

Bintang pada hakikatnya adalah sebuah bola gas berpijar berukuran raksasa, berjuta kali lebih besar dari-

pada planet bumi. Dilihat sepintas, satu bintang dengan bintang yang lainnya tidak memiliki perbedaan. Akan tetapi, apabila bintang dilihat dengan saksama dan dilakukan berbagai pengukuran fisik terhadapnya, maka daya bintang dan ukuran fisiknya sangat beragam, dari yang berukuran normal, raksasa, hingga superraksasa. Dari bumi bintang tampak sebagai titik cahaya yang berwarna-warni; ada yang keputihan, kebiruan, kemerahan, kekuningan, dan sebagainya. Warna-warna tersebut merupakan indikator perbedaan temperatur permukaan bintang. Bintang dengan warna kemerahan mempunyai temperatur yang lebih rendah dibanding bintang dengan warna kebiruan atau keputihan. Permukaan bintang ada yang lebih panas dan ada yang lebih dingin dibanding bintang lainnya. Temperatur permukaan bintang ada yang relatif dingin, sekitar 3.000 °K atau bahkan kurang dari itu. Ada juga bintang yang bersuhu sangat panas, mencapai 50.000 °K. Bintang dekat matahari bertemperatur 5.800 °K dan berjarak 150 juta kilometer dari bumi.

Bintang ibarat sebuah bara gas yang tak kunjung habis, yang sebenarnya dipicu oleh reaksi termonuklir di pusatnya. Reaksi termonuklir itu berlangsung berjuta dan bahkan bermiliar tahun. Usia tungku nuklir itu jauh lebih panjang daripada kehidupan manusia. Daya bintang juga sangat beragam. Daya bintang seperti matahari mencapai orde 10^{26} watt, atau 10 dengan tambahan 25 nol di belakangnya. Ada bintang lain yang sedikit lebih kecil dayanya dibandingkan matahari, tapi ada juga yang berdaya sedikit lebih besar. Pengetahuan akan hal itu tak bisa dicapai bila manusia tidak bisa mengetahui massa bintang. Pengetahuan akan massa bintang diperlukan untuk mengetahui bagaimana pertarungan antara reaksi termonuklir yang menghasilkan tekanan radiasi mengarah ke radial keluar, dengan gravitasi yang mengarah radial ke dalam. Pertarungan itu akhirnya melahirkan "kesetimbangan" dan menampakkan hakikat sosok bintang-bintang itu saat setimbang: bintang muda, bintang tua, bintang raksasa, atau bintang berdenyut.

Kelipan bintang di langit menyampaikan pesan tentang keberadaannya kepada manusia. Kelipannya itu merangsang keingintahuan manusia untuk mengenal lebih dalam hakikat dan manfaat keberadaannya bagi kehidupan di dunia ini. Mata manusia menangkap titik-titik kecil cahaya yang sangat banyak dan tak bisa dihitungnya satu per satu. Astronom mencacah bintang dalam katalog bintang terang, yakni bintang dengan skala terang 6,5

magnitudo, yang jumlahnya mencapai 6000-an bintang. Bintang dengan skala terang ini bisa dilihat manusia dengan mata telanjang.

Galileo dilahirkan di bumi dalam skenario Penguasa jagat raya. Pada 1609, Galileo mengenalkan instrumen optik untuk mengeksplorasi bintang, planet, dan bulan secara lebih mendalam. Instrumen optik itu kini semakin canggih dan memungkinkan manusia untuk menyibak lebih jauh keberadaan bintang-bintang dalam galaksi. Dengan bantuan instrumentasi optik itu lama-kelamaan manusia bisa memastikan bintang bukanlah makhluk supranatural, melainkan benda langit seperti halnya bumi. Bintang adalah matahari yang jauh, dan matahari adalah bintang yang dekat. Jarak jauh dan dekat ini mengikuti pandangan geo-sentris, di mana titik nolnya adalah bumi. []

DAFTAR PUSTAKA

Al-Qur'an dan Terjemahannya, Semarang: An-Nur, 1988.

Al-Qur'an Al-Karim, Miracle The Reference, Bandung: Sygma Publishing, 2010.

Penciptaan Jagat Raya dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains, Jakarta: Kementrian Agama RI, 2010.

M. Lachman, R. Whippman, *The Sun, The Moon*, London: BBC (DVD).

Harun Yahya, *Penciptaan Alam Semesta*, Bandung: Dzikra, 2004.

Harun Yahya, *Kesempurnaan Seni Warna Ilahi*, Bandung: Dzikra, 2004.

J.G. Downing, *The Story of Communications Satellites*, Great Britain: Wheaton, Exeter, 1967.

R. Chang, *Physical Chemistry with Application to Biological System*, New York: Collier Mac Hillan, 1977.

J. Brady and J.R. Halim, *Fundamentals of Chemistry*, New York: John Wiley and Sain, 1988.

M.M. Bloomfield, *Chemistry and the Living Organism*, New York: John Wiley and Sons, 1984.

Harun Yahya, *Keajaiban Flora dan Fauna*, Bandung: Dzikra, 2004.

Wiwiek Subowo, *Gelombang Elektromagnetik*, Ceramah Ilmiah–LIPI, 2010.

Totok Sabar, Komunikasi Pribadi, 2011.

INDEKS

A

Abū ‘Ali al-Ḥasan bin al-Haiṡam 28
‘adadus sinīn 72
ad-Dubb al-Akbar 148
ad-Dukhān/44: 38–39 66
al-An‘ām/6: 76 154
al-An‘ām/6: 97 151
al-An‘ām/6: 125–126 68
al-Anbiyā'/21: 32 39, 41
al-‘Ankabūt/29: 61 107
al-A‘rāf/7: 54 58, 105
al-Baiḍawi 154
al-Baqarah/2: 22 41
al-Baqarah/2: 164 130
al-Battani (Albategnius) 94
Albert Einstein 32
Albert Michelson 30
al-Bitruji 94
al-burūj 160
al-Fargani 93, 94
al-Furqān/25: 45 87
al-Furqān/25: 61 36, 158, 165
al-Gāsyiyah/88: 18 163
al-Ḥajj/22: 31 69
al-Ḥasyr/59: 24 135
Alhazen 28, 29
al-Ḥijr/15: 16 161
al-Idrisi 94
al-Isrā'/17: 78 79, 89
al-Jinn/72: 9 140
al-kawākib 120
al-Khalili 93, 94
al-Khawarizmi 94
al-lail wa an-nahār 83
al-lubb 6

al-Mulk/67: 5 121, 159
Alpetragius 94
alpha Ursa Majorise 148
al-Qaṣaṣ/28: 72 128
al-Qaṣaṣ/28: 73 86
Al-Qur'an 22
al-quwwah asy-syaiṭāniyyah 6
Andalusia 94
an-Nabā'/78: 9–11 86
an-Naba'/78: 13 51
an-Nabā'/78: 13 36, 53
an-Naḥl/16: 12 161
an-Naḥl/16: 16 147
an-najm 146, 160
an-Nisā'/4: 103 76
an-nujūm 160
an-Nūr/24: 58 78
antariksa 44
anti umbra 57
antumbra 57
'Aqrab (Scorpio) 150
ar-Ra'd/13: 2 164
ar-Ra'd/13: 15 133
ar-Rahmān/55: 5 74
ar-Rahmān/55: 33 149
ar-Raḥmān/55: 33 70
Asad (Leo) 150
Asar 76
aṣ-Ṣaffāt/37: 6 119, 159
aṣ-Ṣaffāt/37: 10 140
aṣ-Ṣalīb al-Janūbiy 148
as-samā' 3, 40, 160, 163
as-samāwāt 3, 4, 160, 163
aṡ-Ṡāqib 138
as-sayyārāt 150
asteroid 35, 52, 53, 56
asteroid belt 139
Astrolabe 93, 94
astrometri 37
astronomical twilight 87, 89
asy-syajar al-akhḍar 61
atmosfer 39, 42
At-Tafsīr al-Munīr 4
at-Takwīr/81: 15–16 128
aṭ-ṭāriq 137, 138, 164
at-Taubah/9: 36 117
at-Tażkirah fī 'Ilmil-Hay'ah 94
az-Zamaḥsyari 154
aż-Żāriyāt/51: 7 123
az-Zumar/39: 5 85

B

Badan Hisab dan Rukyat Kementerian Agama RI 88
basalt 108
Basin Imbrium 108
Batubara 66
Beruang Besar 148
beta Ursa Majorise 148
Big Bang 159
biji zaitun 21
binā' 41
bintang Canis Major 38
bintang katai putih 37
bintang netron 37
bintang Sirius 38
black hole 37

bola gas pijar 52
bulan 86
Bumi 49
burūj 167

C

cahaya zodiak 52
Ceres 139
chloroplast 64
Christian Huygens (1629–1695) 29
Copernicus (1543) 95

D

Dalw (Aquarius) 150
Dewa Helios 89
Dewa Mathras 89
Dewa Ra 89
Dies Natalis Solis Invicti 75
ḍiyā' 36, 55, 72, 115

E

Einstein 59
ekuator 93
elektromagnetik 41, 63, 99
elektromengetik 34
elektronik 35
$E = mc^2$ 59
energi elektron 99
Energi foton 100
evening twilight 87

F

fajar astronomi 87
fajar *ṣādiq* 87
Fāṭir/35: 13 91
Fazis Jamil Ragep 94
fixed stars 150
Fotolistrik 32
fotometri 37
Foton 32
foto rontgen 33
Fotosel 67
fotosintesis 58, 59, 62, 127, 144
Fuṣṣilat/41: 9–10 157
Fuṣṣilat/41: 12 156

G

Gāfir/40: 55 82
Gāfir/40: 64 41
Galileo 169
ganggan 64
gas nitrogen 166
Gaya gravitasi 15, 59
gaya tarik 24
gelombang elektromagnetik 31
Gelombang mikro 33
Gelombang radio 42
Gelombang Radio 33
gelombang tranversal 31
Gelombang TV/UHF 33
geosentrik 49
gerhana bula 57
Global Warming 65

glukosa 64
gravitasi bumi 29

H

Heinrich Rudolph Hertz (1857–1894) 31
Helenistik 94
heliosentrik 49
helium 62
Herod 75
hidrogen 52, 58
hilal 106
hipotesis geosentrik 50
hisab 116
Hūd/11: 114 79
hukum Kepler 53
Hukum pemantulan Snellius 29
Ḥūt (Pisces) 151

I

Ibnu 'Abbās 21
Ibnu Abī Ḥātim 113
Ibnu al-Haisam 94
Ibnu 'Āsyūr 5
Ibnul Aṡīr 113
Ibnu Yunus 94
Ibrāhīm/14: 33 83
ilā ajalin musammā 5
Isrā' dan Mi'rāj 75, 76, 82
Isya' 76

J

Jady (Capricornus) 150
James Clerk Maxwell 30, 31
James Morley 31
Jauzā' (Gemini) 150
Jean Focault (1819–1868) 29
Jupiter 49, 63

K

Kabah 93
Kaisar Julius 75
kalender Qamariyah 11, 106, 115
kalender Syamsiyah 11
karbondioksida 62, 64, 65
Karl Ernst Ludwig Planck 32
kaukab 120
kawākib 120, 164
kerucut umbra bulan 57
kerucut umbra bumi 57
khusūf 57
kitāban mauqūtan 76
klorofil 61
Klorofil 61
komet 35, 53, 56, 86
kurir 23
kusūf 57

L

lapisan ozon 41
lin-nāẓirīn 162
Luminositas 52
Lunar Calendar 11, 115
Luqmān/31: 10 132
Luqmān/31: 20 107, 143

M

magma 108
magnetosfer 41
magnitudo 139
Magrib 76
majāzī 19
manzilah 151
Maragha 95
Maria 108
Mars 49
maṣābīḥ 159
Masjidil Aqsa 75
Masjidilharam 75, 93
matahari 47
Mauna Kea, Hawaii 44
Mekah 81
Merkurius 49, 63
microwave 33
minor planet 138
misykāt 20, 21
Mīzān (Libra) 150
morning twilight 87
Mu‘āż bin Jabal 113
muqsam bih 137, 152
Musytarī 154

N

Nabi Isa 75
Nabi Muhammad 76
Nasiruddin at-Tusi 94
Neptunus 49
netron 37
Newton 29
nitrogen 61, 166
non-renewable energy 66
Nūḥ/71: 15–16 53
Nūḥ/ 71: 16 36
nūr 18, 73
nūrus-samāwāt 19

O

Observatorium Bosscha 44, 169
osilasi 33

P

penumbra 57
Periode Sinodik 107
Peter Zeeman (1852–1943) 21
photovoltaic cell 67
planet 52, 86
planetoid 139
Uranus 63
polarisasi 31
Principle of Astronomy 94
Ptolemy 94
pyroxene 108

Q

Qamariyah 74
qaumun ya‘qilūn 97
Qaus (Sagitarius) 150
Quadrant 93, 94
Quraisy/106: 1–2 92

R

radiasi elektromagnetik 34, 66, 99
Rahib Denys le Petit 75
raḥmatihī 125
Rasi Bintang Biduk 148
Rasi Bintang Salib Selatan 148
Rasi Crux 146
Rasi Ḥaml 150
Rasi Saraṭān (Cancer) 150
Rasi Ursa Major 146
reaksi fusi nuklir 52
Reaksi nuklir 47
rotasi 50
rukyat 116

S

Saaduddin Djambek 87
Ṣābi'ūn 154
sabuk utama asteroid 139
Sabuk Van Allen 41
Sakhkhara 24
Ṡa'labah bin Ganīmah 113
saqfan maḥfūẓā 29
Saraṭān (Cancer) 150
satuan astronomi 56
Saturnus 49
Ṡaur (Taurus) 150
selulosa 64
senja astronomi 89
Sibt al-Maridini 94
sideris 108
Sidratul Muntahā 75
sinar gamma 63
Sinar gamma 33, 42
Sinar inframerah 33
Sinar ultra ungu 33
sinar X 33, 35, 42, 63
sirāj 52
sirājan 36, 53
Sir Isaac Newton (1642–1727) 29
Solar Calendar 11, 115
solar heating 67
Sosigense 75
Southern Cross 148
spektroskopi 37
spektrum 33
Stark (1874–1957) 31
Stellar Navigation 148, 149
Subuh 76
Sunbulah (Virgo) 150
Sundial 94
syafaq 34
Syamsiyah 74, 115
Syamsuddin Abu Abdullah Muhammad bin Ahmad bin Abdurrahim al-Mizzi (1291–1349) 94
syihāb 140

T

ṭabaqātus-samāwāt 13
tahun Kabisat 129
tata surya 50
teknologi 27
Teori Emisi 29
teori Huygens 29

Teori Partikel 29
teori Planck 32
ṭibāqan 13
tongkat istiwa' 88
trigonometri 94

U

ukhrawi 19
ultraviolet 33, 40, 60, 62, 63
ulū dan al-albāb 6
Uranus 49
Ursa Major 146, 148
Ursa Minor 146

V

Venus 49, 63

W

Wahbah az-Zuḥaili 4
Webster New World Dictionary 138

Y

Yāsīn/36: 38–40 50
Yāsīn/36: 39 111
Yāsīn/36: 80 60
yasjudu 133, 134
Yūnus/10: 5 72
Yūsuf/12: 4 121

Z

Zuhur 76

بسم الله الرّحمن الرّحيم

تنـدا تصحيح

NO: P.VI/1/TL.02.1/1299/2012
Kode: A9Z-III/U/0,75/X/2012

لـجـنه فنـتـصحيحن مصحف القرآن كمنتريان اڬام ريفوبليك اندونيسـيا تلـه منـتصحيح اية-اية القرآن دالم تفسير اية كونية دڠن تيـما "منفعة بندا - بندا لاعيت دالم فرسفكتف القرآن دان سينس" يڠ دتربتكن اوله لجنه فنتصحيحن مصحف القرآن بادن لتبڠ دان ديكلت كمنتريان اڬام ريفوبليك اندونيسيا.

دچتاك : س ف. تتيفان اكفرس اندونيسيا، جاكرتا

اكورن : ١٧،٥ X ٢٥ س م

جاكرتا ، ١٩ ذو القعدة ١٤٣٣ هـ
٥ اوكتوبر ٢٠١٢ م

تيم فلاكسنا فنـتـصحيحن مصحف القرآن

كتوا
محمد صاحب
حاج محمد صاحب طهر

سكرتاريس
دكتور حاج احسن سخاء محمد